

VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

**Technologický předpis provádění kontaktního zateplovacího systému  
objektu bytového domu**

Technological regulation implementing thermal insulation composite system of  
the residential building

Student:

Martin Krasula

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Pavel Vlček, Ph.D.

Ostrava 2013

## Zadání bakalářské práce

Student: **Martin Krasula**  
Studijní program: B3607 Stavební inženýrství  
Studijní obor: 3607R041 Příprava a realizace staveb  
Téma: **Technologický předpis provádění kontaktního zateplovacího systému objektu bytového domu**  
**Technological regulation implementing thermal insulation composite system of the residential building**

Zásady pro vypracování:

1. Zpracování projektu pro stavební povolení:
  - studie (1:100);
  - půdorys typického podlaží (1:50);
  - řez objektem vedený schodištěm (1:50);
  - výkres stropní konstrukce (1:50);
  - doplňkové výkresy dle individuálního zadání.
2. Tepelně technické posouzení konstrukcí budovy:
  - podlahová konstrukce;
  - obvodová konstrukce;
  - střešní plášť;
  - posouzení vybraných detailů;
  - technická zpráva.
3. Technologická část:
  - technologický předpis provádění kontaktního zateplení
  - rozpočet stavby
  - porovnání časové a ekonomické náročnosti při použití materiálů různých typů (EPS, minerální vata, tepelněizolační omítka).
4. Řešení zásad organizace výstavby dle Přílohy č.1 vyhl. 499/2006Sb o dokumentaci
5. Časový plán výstavby.
6. Rozpočet stavby.

Seznam doporučené odborné literatury:

- [1] KOČÍ, B. a kol. Technologie pozemních staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2007, s. 319, ISBN 80 - 214 - 0354 - 3
- [2] LÍŽAL, P. a kol. Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003, s. 109, ISBN 80 - 214 - 2536 - 9
- [3] JURÍČEK, I. Technologია pozemných stavieb – hrubá stavba. Bratislava : Jaga group, 2001, s. 167, ISBN 80 - 88905 – 29 -X.
- [4] JARSKÝ, Č. a kol. Technologie staveb II – příprava a realizace staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003, s. 318, ISBN 80 - 7204 - 282 – 3.
- [5] ZAPLETAL, I., MUSIL, F. a kol. Technologია stavieb - dokončovacie práce 1 (Technologie staveb - Dokončovací práce 1). Bratislava : STU, 2002, s. 354, ISBN: 80-227-1693-6.



[6] ZAPLETAL, I a kol. Technológia stavieb - dokončovacie práce 2 (Technologie staveb - Dokončovací práce 2). Bratislava : STU, 2004, s. 299, ISBN80-227-2084-4.

[7] Zapletal, I., Jarský, Č. a kol. Technológia stavieb - dokončovacie práce 3 (Technologie staveb - Dokončovací práce 3). Bratislava : STU, 2006, s. 284, ISBN 80-227-2484-X.

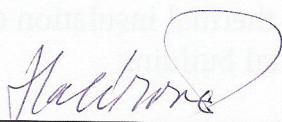
[8] Technické normy v platném znění.

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

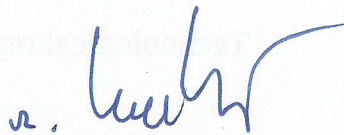
Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Pavel Vlček**

Datum zadání: 31.10.2012

Datum odevzdání: 06.05.2013



Ing. Marcela Halířová, Ph.D.  
vedoucí katedry



prof. Ing. Darja Kubečková, Ph.D.  
děkanka fakulty

### **Prehlásenie študenta**

Prehlasujem, že som celú bakalársku prácu aj s prílohami vypracoval samostatne pod vedením vedúceho bakalárskej práce a uviedol som všetky použité podklady a literatúru.

V Ostrave

.....

.....

Podpis študenta



Prehlasujem, že

- som bol zoznámený s tým, že na moju bakalársku prácu sa plne vzťahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, najmä § 35 – užitie diela v rámci občianskych a náboženských obradov, v rámci školských predstavení a užitie diela školského a § 60 – školské dielo.
- beriem na vedomie, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (ďalej len VŠB-TUO) má právo nezárobkovo ku svojej vnútornej potrebe bakalársku prácu použiť (§ 35 odst.3.)
- súhlasím s tým, že jeden výtlačok bakalárskej práce bude uložený v Ústrednej knižnici VŠB-TUO k prezentačnému nahliadnutiu. Súhlasím s tým, že údaje o bakalárskej práci budú zverejnené v informačnom systéme VŠB-TUO.
- bolo zjednané, že s VŠB-TUO, v prípade záujmu z jej strany, uzavriem licenčnú zmluvu s oprávnením užiť dielo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bolo zjednané, že užiť svoje dielo – bakalársku prácu alebo poskytnúť licenciu k jej použitiu môžem len so súhlasom VŠB-TUO, ktorá je oprávnená v takom prípade od mňa požadovať primeraný príspevok na úhradu nákladov, ktoré boli VŠB-TUO na vytvorenie diela vynaložené (až do ich skutočnej výšky).
- beriem na vedomie, že odovzdaním svojej práce súhlasím so zverejnením svojej práce podľa zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o zmene ďalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohľadu na výsledok jej obhajoby.

V Ostrave .....

## **Anotácia**

Predmetom bakalárskej práce je vypracovanie technologického postupu zhotovenia kontaktného zatepl'ovacieho systému objektu bytového domu a jeho správne vyhotovenie pri dodržaní technologických zásad a procesov. Cieľom je znížiť energetickú náročnosť bytového domu a tak zefektívniť jeho energetickú triedu. Dôraz je kladený na riešenie kritických detailov, pri ktorých vznikajú nežiaduce tepelné mosty. Práca je porovnaním z troch druhov materiálov, pri ktorých hodnotí ekonomickú, cenovú a časovú náročnosť.

K bakalárskej práci je doložená výkresová časť, harmonogram a rozpočet všetkých variant riešenia.

## **Annotation**

The thesis focuses on the development of technological process of thermal insulation composite construction of residential house and its correct version in compliance with the principles of technology and processes. The point is to reduce the energy consumption of a residential building and to streamline its energy class. The emphasis is on addressing critical details that are subject to adverse thermal bridges. This work compares three types of materials, which assesses the economic, price and time requirements.

The bachelor thesis is supported by drawing part, schedule and budget of any variant solution.



## Obsah bakalárskej práce:

Zoznam použitého značenia .....	11
<b>Časť I. Projektová dokumentácia pre stavebné povolenie .....</b>	<b>13</b>
A. <u>Sprievodná správa</u> .....	14
a) Identifikácia stavby .....	14
b) Údaje o doterajších pomeroch staveniska .....	15
c) Údaje o prieskumoch a napojeniach .....	15
d) Splnené požiadavky dotknutých orgánov .....	15
e) Obecných požiadaviek na výstavbu .....	16
f) Údaje o splnení územných regulatív .....	16
g) Vecné a časové väzby .....	16
h) Predpokladaná doba výstavby s popisom postupu výstavby .....	16
i) Štatistické údaje o orientačnej hodnote stavby .....	17
B. <u>Súhrnná technická správa</u> .....	18
1. Urbanistické, architektonické a stavebne technické riešenie .....	18
a) Zhodnotenie staveniska .....	18
b) Urbanistické a architektonické riešenie .....	18
c) Technické riešenie .....	18
d) Napojenie stavby na dopravnú a technickú infraštruktúru .....	22
e) Riešenie technickej a dopravnej infraštruktúry .....	22
f) Vplyv stavby na životné prostredie a riešenie jej ochrany .....	22
f) 1. Ochrana ovzdušia .....	22
f) 2. Ochrana vôd .....	22
f) 3. Denné osvetlenie .....	23
f) 4. Ochrana zelene .....	23
f) 5. Odpady .....	23
g) Bezbariérové užívanie nadväzujúcich plôch .....	23
h) Prieskumy a merania .....	24
i) Geodetické podklady .....	24
j) Členenie stavby .....	25
k) Vplyv stavby na okolie .....	25
l) Ochrana zdravia a bezpečnosti pracovníkov .....	25
2. Mechanická odolnosť a stabilita .....	27

a) Zrútenie stavby alebo jej časti .....	27
b) Väčší stupeň neprípustného pretvorenia .....	28
c) Poškodenie iných častí stavby .....	28
d) Poškodenie neúmernej príčine .....	28
3. Požiarna bezpečnosť .....	28
a) Zachovanie nosnosti a stability konštrukcie .....	28
b) Obmedzenie rozvoja a šírenia ohňa a dymu v stavbe .....	28
c) Obmedzenie šírenia požiaru na susedné stavby .....	29
d) Umožnenie evakuácie osôb a zvierat .....	29
e) Bezpečný zásah jednotiek požiarnej ochrany .....	29
4. Hygiena, ochrana zdravia a životného prostredia .....	29
5. Bezpečnosť pri užívaní .....	30
6. Ochrana proti hluku .....	30
7. Úspora energie a ochrana tepla .....	30
a) Splnenie požiadaviek na energetickú náročnosť .....	30
b) Stanovenie celkovej energetickej spotreby stavby .....	31
8. Bezbariérové riešenie .....	31
9. Ochrana stavby pred škodlivými vplyvmi prostredia .....	31
10. Ochrana obyvateľstva .....	31
11. Inžinierske stavby .....	33
a) Odvodnenie územia s zneškodňovaním odpadových vôd .....	33
b) Zásobovanie vodou .....	33
c) Zásobovanie energiami .....	33
d) Riešenie dopravy .....	34
e) Povrchové úpravy okolia stavby s vegetačnými úpravami .....	34
f) Elektronické komunikácie .....	34
12. Výrobné a nevýrobné technologické zariadenia stavieb .....	34
E. <u>Zásady organizácie výstavby</u> .....	35
a) Charakteristika staveniska .....	35
a) 1. Príjazdy a prístupy na stavenisko, dopravné trasy .....	35
a) 2. Predpokladané úpravy staveniska .....	36
a) 3. Oplotenie staveniska .....	36
a) 4. Trvalé depónie a medzidepónie .....	36
a) 5. Sklady, osvetlenie staveniska .....	36



b) Významné siete technickej infraštruktúry .....	37
c) Napojenie staveniska na energiu .....	37
d) Bezpečnosť a ochrana zdravia .....	40
e) Usporiadanie z hľadiska ochrany verejných záujmov .....	41
f) Zariadenie staveniska .....	41
f) 1. Postup budovania likvidácie staveniska .....	41
f) 2. Spôsob zásobovania materiálom .....	42
f) 3. Požiadavky na usporiadanie skládok .....	42
f) 4. Skladovanie staveniska .....	43
f) 5. Sociálne zariadenie staveniska .....	43
f) 6. Dopravné opatrenia .....	43
g) Popis stavieb zariadenia staveniska vyžadujúce ohlásenie .....	44
h) Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci .....	44
i) Podmienky pre ochranu životného prostredia pri výstavbe .....	45
i) 1. Ochrana ovzdušia .....	45
i) 2. Ochrana vôd .....	46
i) 3. Denné osvetlenie .....	46
i) 4. Ochrana zelene .....	46
i) 5. Odpady .....	46
i) 6. Vplyv staveniska na okolie .....	47
j) Orientačné lehoty výstavby .....	48
F.1 <u>Dokumentácia stavby 1.1.1 Technická správa</u> .....	49
a) Účel objektu .....	49
b) Architektonické, funkčné, dispozičné a výtvarné riešenie .....	49
b) 1. Urbanistické riešenie .....	49
b) 2. Architektonické riešenie .....	49
b) 3. Funkčné riešenie .....	50
b) 4. Dispozičné riešenie .....	50
c) Orientačné statické údaje o stavbe .....	50
d) Technické a konštrukčné riešenie objektu .....	51
d) 1. Príprava územia a zemné práce .....	51
d) 2. Základy a podkladový betón .....	51
d) 3. Zvislé nosné konštrukcie .....	51
d) 4. Stropné konštrukcie .....	52

d) 5. Strešná konštrukcia .....	52
d) 5.1 Skladba atiky .....	52
d) 5.2 Prestupy strešným plášťom .....	53
d) 6. Preklady .....	53
d) 7. Podhl'ady a opláštenie .....	53
d) 8. Podlahy .....	54
d) 9. Hydroizolácie, parozábrany a geotextílie .....	54
d) 9.1 Hydroizolácia na terénne .....	54
d) 9.2 Hydroizolácia strechy .....	54
d) 9.3 Geotextília a nopová fólia .....	54
d) 10. Tepelná, zvuková a kročajová izolácia .....	55
d) 10.1 Tepelná izolácia strechy .....	55
d) 10.2 Tepelná a kročajová izolácia podláh .....	55
d) 10.3 Tepelná izolácia opláštenia .....	55
d) 11. Omietky .....	55
d) 12. Truhlárske a zámočnicke výrobky .....	56
d) 13. Klampiarske výrobky .....	56
d) 14. Maľby a nátery .....	56
d) 15. Zámočnicke výrobky .....	57
d) 16. Vetrание miestností .....	57
d) 17. Vonkajšie úpravy .....	57
e) Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií .....	57
f) Spôsob založenia objektu .....	58
g) Vplyv objektu na životné prostredie .....	58
h) Dopravné riešenie .....	59
i) Ochrana objektov pred škodlivými vplyvmi prostredia .....	59
j) Obecné požiadavky na výstavbu .....	59
F.1 Dokumentácia stavby 1.1.2 Výkresová časť .....	61
<b>Časť II. Tepelnotechnické posúdenie budovy .....</b>	<b>62</b>
1. Podlaha na teréne - vyhodnotenie .....	65
2. Podlaha nad suterénom - vyhodnotenie .....	66
3. Strešná konštrukcia - vyhodnotenie .....	67
4. Atika .....	69
5. Zateplenie EPS polystyrénom - vyhodnotenie .....	71



6. Zateplenie minerálnou vatou - vyhodnotenie .....	72
7. Zateplenie tepelnoizolačnou omietkou - vyhodnotenie .....	73
8. Nezateplený stav bytového domu - vyhodnotenie .....	74
9. Porovnanie rohov .....	75
10. Energetický štítok nezatepleného stavu .....	81
11. Energetický štítok zatepleného stavu polystyrénom .....	84
<b>Časť III. Technologická časť</b> .....	87
1. Technologický predpis zhotovenia kontaktného zatepl'ovacieho systému objektu bytového domu .....	88
1.1 Obecné informácie .....	88
1.1.1 Popis objektu .....	88
1.1.2 Konštrukčný systém .....	88
1.1.3 Popis konštrukcie .....	88
1.2 Materiál .....	93
1.2.1 Doprava materiálu .....	93
1.2.2 Skladovanie materiálu .....	93
1.2.3 Manipulácia s materiálom .....	96
1.2.4 Prevzatie materiálu .....	96
1.3 Pracovné podmienky .....	97
1.3.1 Popis staveniska .....	97
1.3.2 Podmienky zahájenia prác .....	97
1.3.3 Kontrola teploty vzduchu .....	98
1.3.4 Prerušenie prác .....	98
1.3.5 Lešenie .....	98
1.4 Prevzatie staveniska .....	98
1.5 Personálne obsadenie .....	99
1.6 Pracovné pomôcky .....	100
1.7 Pracovný postup .....	101
1.8 Akosť, kontrola kvality .....	107
1.9 Predpísané pokyny a normy .....	107
1.10 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci .....	108
1.11 Ekológia .....	109
1.12 Literatúra, predpisy .....	110
1.13 Zdroje obrázkov .....	111

1.14 Prílohy .....	111
2. Návrh počtu mechanických kotiev pre EPS polystyrén.....	112
3. Chyby pri realizácii kontaktného zateplenia polystyrénom .....	114
4. Porovnanie zateplovacích systémov .....	127
4.1 Tepelnoizolačná omietka .....	127
4.2 Minerálna vata .....	130
4.3 EPS polystyrén .....	133
4.4 Harmonogram zateplovacích systémov .....	136
4.5 Tabuľkové a grafické vyhodnotenie zateplovacích systémov .....	136
4.6 Záver .....	141
<b>Časť IV. Časový plán výstavby .....</b>	<b>142</b>
<b>Časť V. Rozpočet stavby .....</b>	<b>143</b>
Zoznam právnych predpisov .....	144
Zoznam programov .....	145
Zoznam použitej literatúry .....	145
Zoznam výkresovej časti .....	146
Zoznam príloh .....	147

### **Zoznam použitého značenia:**

B.p.v.	baltský po vyrovnaní
BOZP	bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci
cca	približne
CO	civilná ochrana
CO <sub>2</sub>	oxid uhličitý
č.v.	číslo výkresu
ČSN	Česká technická norma
DN	vonkajší priemer potrubia
DTD	drevotriesková doska
EPS	expandovaný polystyrén
ETA	európske technické osvedčenie
ETICS	vonkajší tepelnoizolačný kompozitný systém (External Thermal Isulation composite Systems)
F	fasádny polystyrén
max	maximum
min	minimum
NP	nadzemné podlažie
PO	požiarna ochrana
PP	podzemné podlažie
PVC	polyvinylchlorid
P+D	pero plus drážka
spol s r.o.	spoločnosť s ručením obmedzeným
S-SJTSK	Jednotná trigonometrická sieť katastrálna
TZB	technické zariadenie budov
U	súčiniteľ prestupu tepla [W/m <sup>2</sup> K]
U <sub>f</sub>	súčiniteľ prestupu tepla [W/m <sup>2</sup> K]
U <sub>w</sub>	súčiniteľ prestupu tepla celého okna [W/m <sup>2</sup> K]
U <sub>g</sub>	súčiniteľ prestupu tepla zasklenia okna [W/m <sup>2</sup> K]
ŽP	životné prostredie
ZTP	zdravotne telesne postihnutá osoba
XPS	extrudovaný polystyrén
WC	toaleta



$\lambda$	súčiniteľ tepelnej vodivosti
$\mu$	faktor difúzneho odporu
1/2	polovica
3x	tri krát
C 16/20	označenie triedy betónu
%	percento
°C	stupeň celoziový
W	watt
W/m <sup>2</sup> K	merná jednotka súčiniteľa tepelnej vodivosti
m <sup>3</sup> /hod	meter kubický za hodinu
l/s	liter za sekundu
kg/s	kilogram za sekundu
m	meter
mm	milimeter
m <sup>3</sup>	meter kubický
m <sup>2</sup>	meter štvorcový
kW	kilowatt
V	volt
A	ampér
€	mena: euro
kč	mena: koruna česká

VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

## **Časť I. Projektová dokumentácia pre stavebné povolenie**

Part I. Project documentation for building permit

Student:

Martin Krasula

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Pavel Vlček, Ph.D.

Ostrava 2013

## **A. SPRIEVODNÁ SPRÁVA**

### **a) Identifikácia stavby**

Názov stavby:	Bytový dom
Miesto stavby:	Bratislava – Vajnory
Investor:	Mgr. Ivan Mikuš Komenského 12, 010 01 Žilina
Projektant:	Martin Krasula Komenského 1, 038 53 Turany
Číslo parcely:	168/13
Charakter stavby:	novostavba

### **Charakteristika stavby:**

Bytový dom sa nachádza v intraviláne mesta Bratislava – Vajnory. Štvorpodlažný objekt je určený pre bytové využitie so šiestimi bytovými jednotkami. Stavebná parcela s číslom 168/13 prilieha k ulici Plynárenskej. Rieši nedostatok bytových jednotiek v meste Bratislava a vytvára možnosti prilákania nových rodín do týchto oblastí mesta. Hlavným cieľom bolo vytvorenie dostatočných zelených plôch v okolí novostavby bytového domu, kde je vyhradená plocha o rozlohe 700 m<sup>2</sup> práve na zeleň. Umiestenie stavby v lukratívnej oblasti hlavného mesta a jej príjemné okolie s výborným dosahom obchodných prevádzok a športovísk sa stal zámerom pre investora o vybudovanie bytových jednotiek.

**b) Údaje o doterajšom využití a zastavanosti územia, o stavebnom pozemku a o majetkoprávných vzťahoch**

Parcela pod číslom 168/13 bola nevyužívaná a spravovalo ju mesto Bratislava. Následne bola odkúpená doterajším majiteľom a teraz aj stavebníkom Mgr. Ivanom Mikušom, ktorý je jediným vlastníkom danej parcely. Nenachádzajú sa na nej nijaké stavby a neprechádzajú cez ňu žiadne rozvody technických sietí. Parcela je pomerne udržiavaná a nachádzajú sa na nej kroviny a ovocné stromy. Plánovaná výstavba oddychovej zóny zo strany mesta bola zrušená a následne bola vypracovaná nová koncepcia využitia územia s umiestnením bytových jednotiek a dobudovania všetkých potrebných komunikácií a verejných sietí.

**c) Údaje o zhotovených prieskumoch a o napojeniach na dopravnú infraštruktúru**

Pod navrhovaným stavebným objektom boli vyhotovené dve vŕtané sondy vo vzájomnej vzdialenosti 19 metrov, ktoré určili typ základovej pôdy a hĺbku podzemnej vody. Keďže hĺbka podzemnej vody bola pod úrovňou základovej škáry, a teda nijako neovplyvňovala typ základovej konštrukcie, kedy sa nevyhotovovali žiadne posudky na jej agresivitu. Z týchto prieskumov sa navrhoval typ základovej konštrukcie a spôsob zhotovenia výkopov.

Všetky verejné siete budú pripojované k objektu cez prípojky vedenými zemným telesom. Jedná sa o napojenie na verejnú kanalizáciu, verejný vodovod, elektrickú energiu a verejný plynovod. Prípojky na jednotlivé verejné siete sú trasované čo v najkratších vzdialenostiach z ulice Plynárenskej. V súčasnej dobe nie je dobudovaná verejná kanalizačná sieť, ktorá je v štádiu realizácie. Objekt je napojený z miesta hlavného vstupu na dopravnú infraštruktúru. Aby sa zjednodušilo parkovanie majiteľov bytov bola prenajatá časť pozemku od mesta Bratislava, na ktorej sa vybudujú parkovacie plochy pre osobné automobily. Tieto plochy sú v tesnej blízkosti hlavného vstupu do objektu.

**d) Informácie o splnených požiadavkách dotknutých orgánov**

Všetky požiadavky dotknutých orgánov boli splnené a to požiadavky na dodržanie územného plánovania, stavebného úradu a požiadavky na pripojenie technickej infraštruktúry.



**e) Informácie o dodržaní obecných požiadaviek na výstavbu**

Všetky požiadavky na výstavbu bytového domu boli splnené v súlade s vyhláškou [32]. V projektovej dokumentácii sú splnené obecné požiadavky na výstavbu [30].

**f) Údaje o splnení podmienok regulačného plánu, územného rozhodnutia, popřípade územne plánovacie informácie u stavieb podľa § 104 odst. 1 stavebného zákona**

Zameranie stavebného objektu je v súlade s územným plánovaním danej oblasti, v ktorej je situovaný. Podľa doloženej výkresovej dokumentácie je možné overiť účel objektu.

**g) Vecné a časové väzby stavby na súvisiace a podmieňujúce stavby a iné opatrenia v dotknutých územiach**

Žiadne vecné a časové väzby nie sú známe.

**h) Predpokladaná doba výstavby s popisom postupu výstavby**

Zahájenie výstavby bytového domu: máj 2012

Ukončenie výstavby bytového domu: júl 2014

Zahájenie zatepl'ovacích prác: jún 2014

Ukončenie zatepl'ovacích prác: júl 2014

Predpokladaný potrebný čas na zhotovenie stavebného diela je 30 mesiacov a to do dňa prevzatia staveniska od stavebníka. Práce začnú odstránením ornice a vykopáním stavebnej jamy. Ďalej sa vybuduje základová konštrukcia s podkladovým betónom. Následne sa začnú murovať nosné konštrukcie prvého podzemného až tretieho nadzemného podlažia a po zakrytí objektu strešnou konštrukciou sa začnú PSV práce ako sú priečky, omietky a rozvody TZB. Práce budú ukončené po úspešnom kolaudačnom riadení, kedy budú všetky poruchy odstránené a objekt bude odovzdaný do užívania.

**i) Štatistické údaje o orientačnej hodnote stavby**

Orientačná hodnota stavby:	300 000 € / 12 000 000 Kč
Obostavaný priestor:	6 016 m <sup>3</sup>
Zastavaná plocha:	228,67 m <sup>2</sup>
Plocha parcely:	930 m <sup>2</sup>
Plocha bytových jednotiek:	518,7 m <sup>2</sup>
Počet bytových jednotiek:	6
Počet osôb:	24

## **B. SÚHRNÁ TECHNICKÁ SPRÁVA**

### **1. Urbanistické, architektonické a stavebne technické riešenie**

#### **a) Zhodnotenie staveniska**

Navrhovaný objekt zapadá do koncepcie rovinatého reliéfu terénu. Pri výstavbe bude nutné eliminovať všetky negatívne vplyvy na životné prostredie, kedy sa pristupuje k zachráneniu čo najväčšiemu počtu existujúcich vysokých drevín. Skladovacie plochy budú navrhované čo v najmenšej ploche, aby sa zabránilo znehodnocovaniu ornej pôdy a okrasných drevín. Výrub je povolený na dva ovocné stromy, ktoré sa nachádzajú na mieste navrhovaného objektu.

#### **b) Urbanistické a architektonické riešenie stavby, popřípade pozemkov s ňou súvisiacimi**

V zmysle rozvoja hlavného mesta Bratislava je územie určené pre funkciu plochy rozvoja mestských častí. Zo dňa 12.1.2012 bolo rozhodnuté o novom využití územia pre obytnú zástavbu so zastúpením bytových jednotiek. Objekt nadväzuje na už existujúcu zástavbu a urbanistické riešenie okolitej plochy. Parcela umožňuje voľný pohyb peších a nevymedzuje stavebné dielo od okolitej zástavby. Na jej ploche bude dobudovaná oddychová zóna a priestor pre deti s lavičkami, pieskoviskom a preliezačkami.

#### **c) Technické riešenie s popisom pozemných stavieb a inžinierskych stavieb a riešení vonkajších plôch**

##### **Základové konštrukcie:**

Základové pásy obvodového a aj vnútorného nosného muriva, sú uložené v hĺbke -3,510 mm o šírke 700 mm. Pásy sú z prostého nevystuženého betónu C 16/20. Pod základovými pásmi je navrhnutý štrkopieskový násyp, ktorý zamedzuje znečisteniu

betónovej zmesi počas jej ukladania. Pod podlahami v suteréne je navrhnutý podkladový vystužený betón, ktorý má hrúbku 150 mm a je vystužený kari sieťou o rozmeroch oka 150 x 150 mm. Nachádza sa v hĺbke -3,110 mm od  $\pm 0,000$ , ktorá je stanovená na 1 N.P. Spodná stavba je chránená proti zemnej vlhkosti asfaltovými pásmi a hydroizolačnou náterovou hmotou.

### **Zvisle nosné konštrukcie:**

Nosné obvodové murivo Porotherm 30 P+D s vnútorným Porotherm Akustik 30 prenáša zvislé zaťaženie do základovej konštrukcie. Doplnky k tomuto murivu, akými sú preklady a vencová tehla sú komponentmi firmy Porotherm. Murivo je ukladané do malty vápenocementovej s pevnosťou 10 MPa.

### **Vodorovné nosné konštrukcie:**

Jedná sa o konštrukciu stropov zloženú z keramického nosného systému doplneného o dodatočne vystuženú nadbetónávku hrúbky 60 mm. Stropná konštrukcia je zostavená z nosníkov ukladaných dvojmo, alebo jednotlivo, vid' výkres č. 10 a 11. Medzi nosníky sú ukladané keramické stropné vložky s výškou 190 mm. Celá výška stropu tak činní 250 mm. Všetky komponenty dodá firma Porotherm s jej ucelenej ponuky na stropné konštrukcie.

Konštrukcie balkónov sú vykonzolované pomocou nosníkov Isokorb typu K, ktorý je dodatočne zateplený a je vytvorená konzolová doska z vystuženého betónu.

### **Schodisko:**

Dvojramenné schodisko šírky 1 300 mm prechádza od vstupnej medzipodesty do suterénu a ďalších troch nadzemných podlaží. Šírka stupňa je stanovená na 310 mm pri výške 166 mm, z toho vyplýva klasifikácia bežného schodiska (vid' príloha 4. výpočet a návrh schodiska).

Je založené na základovom páse a vytvorené z monolitického vystuženého betónu. V stropnej konštrukcii sa ukladá do skrytých prievlakov. Hrúbka dosky 120 mm a stupne sa budú zalievať betónovou zmesou súčasne so stropmi.



### **Strešná konštrukcia:**

Nosná časť strešnej konštrukcie je vytvorená z keramického stropného systému firmy Porotherm. Táto konštrukcia vytvára podkladovú konštrukciu pre ďalšie vrstvy strešného plášťa. Rovná strecha je vyspádovaná podľa metódy rovnakých spádov do vnútra dispozície. Odvod vody zabezpečujú dva zvody priemeru 150 mm. Konštrukcia strechy je zateplená polystyrénom Rigips 100 S Stabil hrúbky 200 mm. Nad strešnú konštrukciu sú vyvedené vetrania, komín na plynové palivá a strešný výlez. Hydroizolácia je zvolená z PVC fólie Dekplan 76, ktorá je vyvedená až po atiku. Atika je dodatočne oplechovaná a nachádza sa vo výške + 9,610 mm.

### **Dodatočná tepelná izolácia:**

Dodatočne bude zateplená obálka budovy, a to sokel so spodnou stavbou XPS polystyrénom Rigips hrúbky 150 mm a plocha EPS polystyrénom Rigips hrúbky 150 mm.

Tepelná izolácia bude vkladaná taktiež medzi preklady v nosnom obvodovom murive, a to hrúbky 20 mm medzi prvý a druhý preklad smerom od exteriéru.

Ďalšia vkladaná tepelná izolácia sa nachádza v podlahách, ktorá zároveň plní ochranu proti kročajovému hluku. Na teréne je to EPS Rigips 100 S hrúbky 80 mm a medzi ostatnými podlažiami EPS Rigips 100 S hrúbky 60 mm.

### **Omietky:**

Vnútorne omietky vápenocementové nanášané strojne sú pevnosti 35 MPa s označením Baumit MCS 35. Hrúbka 15 mm je požadovaná na všetkých omietaných konštrukciách. Fasáda budovy je omietaná silikátovou omietkou Baumit hrúbky zrna 1,5 mm a sokel zo silikónovej omietky Baumit NanoporTop hr. zrna 1,5 mm [1-3].

### **Truhlárske výrobky:**

Okná sú dodávané od firmy Salamander s 5 komorovým rámom a izolačným dvojsklom. Hodnota koeficientu tepelného prestupu je certifikovaná na hodnotu  $U_f = 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Rozmery a počet jednotlivých okien, vid' výpis okenných výrobkov. Súčasťou dodávaných okien sú taktiež drevotrieskové parapety vo farbe jelša šírky 200 mm.

Dverové krídla sú z masívneho smrekového rámu s povrchom oplášťovaným DTD, alebo MDF doskou hrúbky 3 mm. Povrchovo upravené laminovou fóliou v imitácii dreva.

Bližšie technické špecifikácie a počet dverných krídel, viď výpis dverných výrobkov.

#### **Zámočnicke výrobky:**

Zámočnicke výrobky budú zhotovené z kovu, ktoré budú dodatočne chránené náterovými látkami. Zábradlia balkónov budú vysoké 1 100 mm [29]. Pri nábehovej rampe pred vstupom do objektu bude osadené zábradlie so spodnou vodiacou lištou vo výške 150 mm [29].

#### **Klampiarske výrobky:**

Klampiarske výrobky pri vonkajšom parapete budú z poplastovaného plechu hrúbky 0,6 mm v hnedej farbe. Ďalším prvkom je oplechovanie parapetu a atiky taktiež z poplastovaného plechu hrúbky 0,6 mm na oceľovú príponku.

#### **Maľby a nátery:**

Všetky vnútorné povrchy omietok budú natreté 3x Primalex Polar Plus vo farbe podľa požiadaviek architekta.

Všetky kovy podliehajúce korózií budú natreté 1x základnou farbou Chemolak syntetický základný náter a 2x Chemolak syntetický vrchný náter.

#### **Vonkajšie úpravy:**

Dodatočne sa zhotoví odkvapový chodník šírky 600 mm z veľkoformátových dlaždíc. Vybuduje sa prístupový chodník a parkovacie plochy, ktoré sa ohraničia betónovými obrubníkmi.

Na záver sa zrekultivujú plochy a vyseje sa trávnatý povrch.

**d) Napojenie stavby na dopravnú a technickú infraštruktúru**

Technická infraštruktúra (verejný vodovod, plynovod a elektrická energia) je napájaná z bodov na pozemkoch mesta Bratislava. Tieto body sa nachádzajú na ulici Plynárenská. Kanalizačná sieť je súbežne realizovaná s realizáciou projektu bytového domu a bude napojená v severozápadnej časti stavebnej parcely.

**e) Riešenie technickej a dopravnej infraštruktúry s riešením dopravy v kľude, dodržanie podmienok stanovených pre navrhovanie stavieb no poddolovanom území**

Hlavný dopravný prístup je zo severozápadnej strany navrhovaného objektu. Jedná sa o ulicu Plynárenskú. Súčasťou napojenia na verejnú komunikáciu je vybudovanie parkovacích plôch pre vlastníkov bytových jednotiek nachádzajúcich sa v objekte.

**f) Vplyv stavby na životné prostredie a riešenie jej ochrany**

**f) 1. Ochrana ovzdušia**

Počas prevádzky objektu sa uvažuje so zdrojom spalín z plynového kondenzačného kotla Logamax s výkonom 99,5 kW s obsahom spalín 0,0499 kg/s CO<sub>2</sub>.

**f) 2. Ochrana vôd**

Bytový dom má navrhnutú splaškovú kanalizáciu pre splaškové vody a dažďovú kanalizáciu. Dažďová voda je odvádzaná len zo striech, kde je umiestnený lapač nečistôt.

Všetky znečistené plochy od nežiaducich látok musia byť rekultivované a všetky skladovacie miesta s takýmito látkami musia byť viditeľne označené a musí sa dbať, aby pri ich manipulácii nedošlo k poškodeniu podzemných a povrchových vôd.

### **f) 3. Denné osvetlenie**

Osvetlenie všetkých obytných miestností zabezpečujú okná prevažne o rozmeroch 1 500 x 1 500 mm.

### **f) 4. Ochrana zelene**

Do stavebného pozemku nezasahujú žiadne ochranné pásma, alebo ochranné zóny. Na parcele sa nenachádzajú žiadne chránené dreviny. Na územie dotknuté stavbou sa vzťahuje 1. stupeň ochrany v zmysle zákona [31], ktorému sa neposkytuje územná ochrana.

Na stavenisku budúcej stavby sa nachádzajú dreviny určené na výrub, ktoré budú odstránené len s povolením na ich odstránenie. Ostaté dreviny budú zachované a chránené najmä počas priebehu výstavby stavebného diela. Kmene musia byť chránené pred mechanickým poškodením pomocou netkaných textílií s výstužnou sieťovinou.

### **f) 5. Odpady**

Zhotoviteľ, ako aj prevádzkovateľ stavby je povinný na svoje náklady odvážať odpady v súlade s platným zákonom [11]. Na stavenisku bude jedno zberné miesto, kde sa bude odpad triediť na jednotlivé skupiny a ďalej odtiaľto bude odvážaný na ďalšie jeho spracovanie. Toto zberné miesto musí byť ochránené pred akýmkoľvek únikom škodlivých látok do podzemných, alebo povrchových vôd. Na stavenisku je zakázané páliť, poprípade zahŕňať akýkoľvek odpad.

Pri vykonávaní prác je nutné dodržiavať čistotu na pracovisku a čistotu dopravných trás. Zabezpečiť čistotu dopravných prostriedkov a neprodukovat' zbytočné množstvo odpadu.

### **g) Riešenie bezbariérového užívania nadväzujúcich verejne prístupných plôch a komunikácií**

Pre prístup do objektu je navrhovaná priama nástupná rampa so sklonom 7% od objektu. Všetky byty sú riešené bez prahov, takže sú vhodné pre pohyb imobilných. Schodisko so šírkou nástupného ramena 1 300 mm umožňuje osadenie pomocného zariadenie pre vozičkárov. Momentálne nebola táto požiadavka zo strany investora predložená, takže zariadenie tohto druhu nebolo osadené. Pre hendikepovaných sú najvhodnejšie byty v 1.



nadzemnom podlaží, kde výška 1 490 mm od hlavného vstupu je prekonaná jedným nástupným ramenom.

**h) Prieskumy a merania, ich vyhodnotenie a začlenenie ich výsledkov do projektovej dokumentácie**

- Predbežný inžiniersko-geologický prieskum,
- Podrobný inžiniersko-geologický prieskum,
- Hodnotenie základových pôd a
- Dendrologický prieskum.

**Inžiniersko-geologický prieskum:**

Z jeho meraní bolo zistené, že základová pôda v úrovni základovej škáry, a to v hĺbke 3,5 m je tvorená hlinopieskovým štrkom v triede ťažiteľnosti tri. Úroveň výšky podzemnej vody bola zistená v hĺbke -9,5 metra, a teda nijako neovplyvňuje základovú škáru.

**Dendrologický prieskum:**

Širšie riešené územie je charakterizované rozmanitým abiotickým a biotickými pomermi, čo spolu s pôsobením človeka na krajinu podmienilo rozvoj pestrej krajínnej štruktúry. V území sa nachádza oddychová zóna s rôznorodou zeleňou.

**i) Údaje o podkladoch pre vytýčenie stavby , geodetický referenčný polohový a výškový systém**

Katastrálna mapa 1 : 2 000.

Geodetické zameranie stavby, výškopisné a polohopisné zameranie.

Polohopisné zameranie bolo vyhotovené v S-JTSK a výškopisné zameranie v B.p.v.m.n.m.

**j) Členenie stavby na jednotlivé stavebné a inžinierske objekty a technologické prevádzkové súbory**

Stavebný objekt S01 je členený z hľadiska prevádzkových jednotiek na priestory určené pre obytné priestory, spoločné priestory a priestory určené pre údržbu objektu.

**Obytné priestory** tvoria väčšinu plochy bytového domu, kde sa nachádzajú v troch nadzemných podlažiach tri dvojizbové a tri trojizbové byty. Každá samostatná bytová jednotka má k dispozícii balkón a pivničné priestory umiestnené v 1. podzemnom podlaží.

**Spoločné priestory** sú priestory určené pre komunikáciu, prístupu osôb do jednotlivých bytových priestorov (schodiskový priestor, chodba, hlavný vstup).

**Technické priestory** zabezpečujú správne fungovanie objektu, akým je TZB jeho servis, údržba a prevádzka (technická miestnosť), ďalej sú to priestory, kadiaľ sú vedené rozvody TZB (stúpačky), k týmto priestorom ďalej patria všetky servisné otvory a kontrolné miesta.

**k) Vplyv stavby na okolité pozemky a stavby, ochrana okolia stavby pred negatívnymi účinkami vykonávania stavby a po jej dokončení, respektíve ich minimalizácie**

Posúdenie stavby ako celku vplývajúcu na jej okolie sa zohľadňovalo presnenie obytnej zóny. Keďže stavba svojou výškou podstatne neovplyvňuje zamedzovaniu svetla na okolitú zástavbu, takže vyhovuje svojím umiestnením, spĺňa zrakovú pohodu s minimálnou spotrebou energií. Nijako nenarúša životné prostredie svojou prevádzkou a nijakou neprispieva k vytváraniu hlučnosti. Všetky nutné ochranné opatrenia ochraňujúce životné prostredie a taktiež obyvateľov mestskej časti Bratislava – Vajnory sú popísané v kapitole číslo 1.2.

**l) Spôsob zaistenia ochrany zdravia a bezpečnosti pracovníkov**

Na stavbe budú realizované také bezpečnostné opatrenia, ktoré zaistia bezpečný výkon všetkých činností. Na stavenisku a v jeho okolí je nutné dodržiavať všetky nariadenia a predpisy, keďže sa jedná o prevádzku s rozličnými zariadeniami a mechanizmami.

Upozorňujeme, že na stavenisku a stavbe okrem nebezpečenstva vyskytujúceho sa pri bežne vykonávaných prácach, sa vyskytujú aj práce zaradené do skupiny prác s osobitným

nebezpečenstvom. Sú to najmä zemné práce, pri ktorých hrozí nebezpečenstvo zasypania, ohrozenie strojmi a dopravnými prostriedkami a práce vo výškach (možnosť pádu z výšky, pádu materiálu) [23].

Sú to ale aj práce s prevádzkovými rizikami (napr. súbežne vykonávané a vzájomne sa ohrozujúce práce, rozkopávky na verejnom priestranstve).

Okrem skôr uvedeného upozornenia je nevyhnutné rešpektovať všeobecne platné zásady, podľa ktorých:

- Všetci pracovníci zhotoviteľa stavby a poddodávateľov musia byť pred začatím prác na stavbe náležite vyškolení o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci (o čom sa vyhotoví záznam) a musia používať predpísané ochranné prostriedky, pomôcky a predpísaný odev podľa druhu vykonávanej práce.
- Všetky práce musia byť uskutočnené v súlade s platnými predpismi o bezpečnosti práce a ochrane zdravia pri práci.
- Pred začatím zemných prác je potrebné vyznačiť všetky podzemné vedenia inžinierskych sietí na teréne s udaním hĺbky ich uloženia a ochranných pásiem. Pracovníci, ktorí budú tieto práce vykonávať musia byť o tom informovaní, aby nedošlo k poškodeniu existujúcich vedení.
- V ochrannom pásme inžinierskych sietí je potrebné tieto práce vykonať ručným spôsobom. Pri ručných výkopoch rýh pre inžinierske siete je nutné používať paženie.
- Ryhy a stavebné jamy vo väčších hĺbkach ako 1,0 m sa musia dostatočne zabezpečiť pažením proti zosuvu.
- Pri prácach vo výškach musia byť pracovníci chránení kolektívnymi prostriedkami (dostatočne únosným zábradlím, ochranným lešením), alebo osobnými ochrannými a istiacimi prostriedkami (napríklad bezpečnostný postroj s lanom).
- Pri výjazde áut zo staveniska je potrebné zabezpečiť čistenie vozidiel tak, aby nedošlo k znečisteniu verejných komunikácií. Prístupové komunikácie a pracovné plochy sa musia po celý čas výstavby na stavenisku udržiavať v bezpečnom stave, aby neohrozovali svojím stavom pracovníkov a okoloidúcich obyvateľov.
- Všetky vstupy na stavenisko, montážne priestory a prístupové cesty musia byť osvetlené a označené bezpečnostnými značkami. Oplotenie staveniska musí mať uzamykateľné vstupy.

- Sklárky, sklady a jednotlivé miesta na uskladnenie materiálu sa nesmú umiestňovať na verejných komunikáciách a v priestoroch trvalo ohrozovaných dopravou bremien. Skladovacie plochy musia byť urovnané, odvodnené, spevnené a dostatočne únosné. Pri skladovaní materiálov sa musí zaistiť ich bezpečný prísun a odber v súlade s postupom stavebných prác.
- Sklárky sa musia riešiť tak, aby sa umožnilo skladovanie, odoberanie alebo dopĺňanie dielcov a prvkov v súlade s požiadavkami výrobcu bez nebezpečenstva ich poškodenia a ohrozenia pracovníkov.
- Priestory zberu odpadov musia byť zabezpečené proti unikaniu nebezpečných látok do zemného telesa, povrchových a podzemných vôd.
- Stavenisko sa musí zabezpečiť aj v čase, keď sa na ňom nepracuje, a to takým spôsobom aby sa na jeho priestoroch svojvoľne nepohybovali nežiaduce osoby.
- Každé dočasné elektrické zariadenie sa musí vypínať nielen v čase pracovného klľudu, ale aj v pracovnej dobe, pokiaľ nie je jeho zapojenie potrebné z prevádzkových, alebo bezpečnostných dôvodov.
- Pri stavebných prácach za zníženej viditeľnosti sa musí v závislosti od druhu prác zabezpečiť dostatočné osvetlenie.
- Súčasťou dodávateľskej dokumentácie je aj technologický predpis, alebo pracovný postup pre realizované práce spracovaný zhotoviteľom stavby, v ktorom sú zahrnuté aj požiadavky a opatrenia z hľadiska ochrany zdravia a bezpečnosti pri práci s danými materiálmi prípadne jednotlivými konštrukciami ochranného, alebo stavebného charakteru.
- Ak stavebné práce na stavenisku bude vykonávať viac ako jedna právnická resp. fyzická osoba, stavebník v zmysle nariadenia vlády č. 396/2006 Z. z. zabezpečí pred zriadením staveniska vypracovanie plánu bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a ustanovenie koordinátora dokumentácie, ako aj koordinátora bezpečnosti práce.

## **2. Mechanická odolnosť a stabilita**

### **a) Zrútenie stavby alebo jej časti**

Nehrozí, do nosných konštrukcií objektu nebude zasahované.

**b) Väčší stupeň neprípustného pretvorenia**

Počíta sa len s pretvorením stropnej konštrukcie, ktorá neprekročí povolené medze.

**c) Poškodenie iných častí stavby, alebo technických zariadení, alebo inštalovaného vybavenia v dôsledku väčšieho pretvorenia nosnej konštrukcie**

Nepočíta sa s nejakým poškodením.

**d) Poškodenie v prípade, keď je rozsah neúmerný pôvodnej príčine**

Nepočíta sa s nejakým poškodením.

**3. Požiarna bezpečnosť**

**a) Zachovanie nosnosti a stability konštrukcie po určitú dobu**

Bytový dom má navrhnutý konštrukčný celok nehorľavý, pretože konštrukčný celok má použité konštrukčné prvky typu D1 na všetky požiarno-deliace konštrukcie a nosné konštrukcie zaisťujúce stabilitu objektu. Všetky požiarno-deliace konštrukcie a nosné konštrukcie majú požiarnu odolnosť v podzemnom podlaží minimálne 90 minút a 45 minút v nadzemných bytových podlažiach. Požiarne uzávery v podzemnom podlaží majú požiarnu odolnosť 45 minút a požiarne uzávery v nadzemných podlažiach majú požiarnu odolnosť 30 minút.

**b) Obmedzenie rozvoja a šírenia ohňa a dymu v stavbe**

Všetky jednotlivé časti v objekte sú dispozične aj prevádzkovo oddelené. Z bytového domu vedie schodisko od 1. PP až na 3. NP s východom cez vstupné priestory na 1. NP. Pre bytový dom postačuje jedna čiastočne chránená úniková cesta. Schodisko má šírku ramena 1 300 mm a únikové dvere majú šírku 2 x 900 mm.



#### **c) Obmedzenie šírenia požiaru na susedné stavby**

Bytový dom je samostatne stojaci. Počas vzniku požiaru nie sú ostatné bytové domy ohrozené.

#### **d) Umožnenie evakuácie osôb a zvierat**

Ku všetkým navrhovaným objektom vedú prístupové komunikácie pre príjazd požiarnych vozidiel podľa [33].

Všetky jestvujúce aj navrhované verejné komunikácie umožňujúce príjazd požiarnych vozidiel majú šírku minimálne 3,0 m, t.j. šírku voľného pruhu bez pozdĺžnych prípadne kolmých, alebo šikmých parkovacích miest [33].

#### **e) Umožnenie bezpečného zásahu jednotiek požiarnej ochrany**

Na verejnom vodovode sú navrhnuté podzemné hydranty DN 80. Najväčšia vzdialenosť podzemných hydrantov od objektov bude 80 m.

V bytovom dome sa navrhuje vnútorný nezavodnený požiarny vodovod [33] s hadicovými zariadeniami - hadicovými navijakmi v podzemných a v nadzemných podlažiach s hadicou dĺžky 20 m a prúdnicou DN 25, ktoré majú prietok minimálne 1,0 l/s.

### **4. Hygiena, ochrana zdravia a životného prostredia**

Objekt počas svojho užívania nebude produkovať, ani sa v ňom nebude manipulovať so žiadnymi nebezpečnými látkami, ktoré ohrozujú životné prostredie na výnimku splaškových vôd a CO<sub>2</sub> emisií pri spaľovaní plynového kotla na prípravu teplej vody. Splašková voda z domovej kanalizácie bude odvádzaná do verejnej kanalizácie. Dažďová voda zo strechy bude odvádzaná do dažďovej kanalizačnej siete. Aby sa zabránilo vzniku, čo najmenej hodnote emisií CO<sub>2</sub>, je do objektu navrhnutý plynový kondenzačný kotol s vyústením splodín do komínového telesa. Odvetranie ostatných priestorov akými sú WC, kúpeľňa a kuchyňa nie sú klasifikované ako priestory produkujúce nebezpečné látky.

## **5. Bezpečnosť pri užívaní**

Stavebný objekt pri svojej prevádzke nemôže svojim prevedením nijako ohrozovať majiteľov bytových jednotiek. Konštrukcie nad voľným priestorom sú chránené zábradlím, a to v priestore schodiska vo výške 900 mm a na balkónoch vo výške 1 100 mm. Ďalej dbá na úrazy pred pošmyknutím, kedy boli navrhnuté protišmykové materiály, a to pred vstupom do objektu, tvorenú s celoplošnou protišmykovou dlažbou a pomocným ochranným zábradlím. Ďalej vo všetkých komunikačných priestoroch s protišmykovou keramickou dlažbou a obzvlášť na schodiskovom priestore, kde sú navrhnuté protišmykové pásiky frézované do glazúry dlažby. Všetky rozvody TZB musia byť chránené pred akýmkoľvek poškodením.

## **6. Ochrana proti hluku**

Vnútorňý zdrojom hluku je kotolňa v 1. PP, odsávače a ventilátory pár. Zariadenia ako aj spôsob montáže musia byť použité také, aby neprekročili povolenú hladinu hluku pre vnútorné prostredie.

## **7. Úspora energie a ochrana tepla**

### **a) Splnenie požiadaviek na energetickú náročnosť budov a splnenie porovnávacích ukazateľov podľa jednotnej metódy výpočtu energetickej náročnosti budov**

Pri úspore energie sa dbalo, na čo najnižšie náklady v oblasti tepelnej techniky, a to prostriedky vynaložené na vykurovanie a chladenie objektu. Týmto sa pristúpilo k zatepleniu obvodového plášťa tepelnou izoláciou z polystyrénových dosiek typu Rigips EPS 70 F v hrúbke 150 mm. Ďalej sa dbalo, na čo najnižšiu stratu tepla, ktorá bude prestupovať strešnou konštrukciou, kde sa navrhla tepelná izolácia v hrúbke 250 mm a dopĺňa ju spádová vrstva z polystyrénových dosiek.

Posúdenie stavebných konštrukcií na prestup tepla bol vyhotovený v programe Stavebná fyzika 2010. Všetky posudky, a teda výstupy z programu vid' časť II, tepelnotechnické posudky 1, 2, 3, 4, 5 a 6.

## **b) Stanovenie celkovej energetickej spotreby stavby**

Stanovenie celkovej energetickej náročnosti budovy bolo určené na stupeň B spracované programom Ztraty 2010, vid' Energetický štítok zatepleného stavu polystyrénom.

## **8. Riešenie prístupu a užívania stavby osobami s obmedzenou schopnosťou pohybu a orientácie**

Stavba nebola riešená pre bezbariérový prístup, avšak splňuje požiadavky na jej uvedenie do stavu, kedy môžu bytové jednotky obývať aj imobilní ľudia. Svojimi parametrami zodpovedajú všetky minimálne rozmery dverných otvorov, rozmermi všetky komunikačné priestory a plochou sociálne zariadenia. Taktiež prístup do bytového domu je navrhnutý ako bezbariérový.

## **9. Ochrana stavby pred škodlivými vplyvmi vonkajšieho prostredia**

Vo vonkajšom prostredí stavby sa nevyskytujú žiadne uvedené škodlivé vplyvy, ktoré by mohli stavbu ohroziť pri zhotovovaní stavebných prác a ani pri jej nasledovnej prevádzke.

## **10. Ochrana obyvateľstva**

### **Všeobecné údaje:**

Podkladom pre spracovanie doložky CO k projektu pre stavebné povolenie boli podklady stavebno-technického riešenia bytových domov [34].

Na území kategórie I-IV [34] v bytových domoch s kapacitou do 30 ukrývaných osôb je ochrana obyvateľov riešená zriadením jednoduchého úkrytu budovaného svojpomocne (JÚBS).

Zriadením jednoduchého úkrytu budovaného svojpomocne (JÚBS) v priestoroch v 1. PP bytového domu. Pri návrhu koncepcie ukrytia sa uvažovalo s vytipovanými priestormi, ktoré by pri minimálnej pracnosti, minimálnej potrebe materiálu a pracovných síl zabezpečili potrebný súčiniteľ ochrany stavby. Na príjem ukrývaných osôb do jednoduchého úkrytu sa určuje čas do 12 hodín a na zvýšenie ochranných vlastností stavby do 24 hodín od vyhlásenia mimoriadnej situácie.

### **Dispozičné riešenie JÚBS:**

Vstup do úkrytu je riešený cez vnútorné schodisko do vstupnej predsiene schodiska. Odtiaľ je zabezpečený vstup do priestoru pre ukrývaných priamo, alebo cez miestnosť pre zamorené odevy. Pre túto miestnosť je potrebné vybudovať deliace priečky s ochrannými dverami. Časť jestvujúcich okenných otvorov, ktorá bude slúžiť pre prieduchy prirodzeného vetranie sa zamuruje. V priestoroch úkrytu sa vytvorí ešte samostatne vetraná miestnosť pre hygienu pre ženy aj mužov. Pitná voda bude skladovaná vo forme balenej vody v PET fľašiach, alebo v kanistroch na pitnú vodu.

### **Vetranie:**

Pri stanovení množstva privádzaného vonkajšieho vzduchu sa vychádzalo z potreby  $14,0 \text{ m}^3 / 1 \text{ osoba} / 1 \text{ hodina}$ . JÚBS bude slúžiť ako úkryt s kapacitou do 25 ukrývaných osôb, pre takýto typ úkrytu sa zabezpečuje vetranie prirodzené. Vonkajší vzduch sa bude privádzať cez vzduchovody z plastových rúr, ktoré povedú do objektu cez pôvodné okenné otvory a vyústia 1,5 m nad upraveným terénom.

### **Postup pri uvedení JÚBS do prevádzky:**

1. Vypratanie určených priestorov od nepotrebných vecí a materiálu.
2. Zriadenie vetracích prieduchov prirodzeného vetrania, zamurovanie častí jestvujúcich okien, ktorá nebude slúžiť pre prieduchy vetrania. Domurovanie priečok priestoru hygieny a zamorených odevov.
3. Vytvorenie zásob vody.
4. Zabezpečenie zdravotníckeho materiálu a prostriedkov individuálnej ochrany.

## **11. Inžinierske stavby**

### **a) Odvodnenie územia s zneškodňovaním odpadových vôd**

Odpadové vody zo zariadení budú odvádzané do verejnej kanalizácie pomocou vnútornej kanalizácie, ktorá je pomocou kanalizačnej prípojky napojená na verejnú kanalizáciu. Dažďová voda zo strechy je odvádzaná pomocou dvoch samostatných odpadových vpustí do kanalizačných rúr priemeru DN 150, ktoré ústia do dažďovej kanalizácie.

### **b) Zásobovanie vodou**

V bytovom dome sa využíva len pitná voda, ktorá je rozvádzaná k jednotlivým zariadeniam pomocou vnútorného vodovodu. Vnútorný vodovod začína od vodomernej sústavy a delí sa na rozvody teplej a rozvody studenej vody. Voda je upravovaná cez prietokový ohrievač so zásobníkom teplej vody a je zohrievaná na 55° C. Voda sa privádza z miesta napojenia verejného vodovodu na ulici Plynárenskej cez vodovodnú prípojku napájajúcu sa na vnútorný vodovod.

### **c) Zásobovanie energiami**

Elektrická energia silnoprádu bude dodávaná prípojkou elektrickej energie, ktorá sa privádza z ulice Plynárenskej. Jedná sa o rozvod 380V/32A, ktorá je vedená zemným telesom v hĺbke 1,0 m [35]. Privádza sa do rozvodnej skrine, kde sú umiestnené hlavné ističe a elektromer. Ďalej rozvody sú privádzané do jednotlivých rozvážacích skríň bytových jednotiek. Ďalšie rozvody elektrickej energie slaboprádu 24V/1A, ktoré budú využívané na domový zvonček, magnetický zámok hlavného vstupu, požiarneho hlásiča a núdzové osvetlenie [35]. Tento systém musí mať záložný zdroj, ktorý vydrží v prípade výpadku silnoprádu minimálne 24 hodín v prevádzkyschopnom stave.

#### **d) Riešenie dopravy**

Doprava a odstavné plochy sú situované mimo objekt. Odstavné plochy sú tvorené zámkovou dlažbou a nachádzajú sa vo vzdialenosti do 10 metrov od hlavného vstupu bytového domu. Každé parkovacie miesto spĺňa minimálne požadované rozmery a to šírku 2,5 m a dĺžku 6,0 m. Prístupová komunikácia bude zhotovená zo zámkovej dlažby a priamo bude nadväzovať na chodník vedený v osi s ulicou Plynárenskou. Prístupovej komunikácie je navrhnutá v šírke 2 m.

#### **e) Povrchové úpravy okolia stavby s vegetačnými úpravami**

Po ukončení stavebných prác sa vybuduje plocha pre deti, ďalej sa vybudujú všetky komunikačné chodníky a parkovisko. Po ukončení týchto prác sa zasypú nerovnosti a rozprestrie ornica, na ktorej sa vysadí trávna zmes. Celé okolie sa vyčistí od akýchkoľvek nečistôt spôsobených pri stavebnej činnosti a dosadia sa okrasné kroviny.

#### **f) Elektronické komunikácie**

Každý byt má navrhnutú prípojku na internetovú sieť prostredníctvom sieťového káblu a taktiež wifi pripojenia.

### **12. Výrobné a nevýrobné technologické zariadenia stavieb**

V bytovom dome sa nenachádzajú žiadne technologické zariadenia a prevádzkové súbory.

## **E. ZÁSADY ORGANIZÁCIE VÝSTAVBY**

### **a) Informácie o rozsahu a stavu staveniska, predpokladané úpravy staveniska, jeho oplatenie, trvalé deponie a medzideponie, príjazdy a prístupy na stavenisko**

Stavenisko sa nachádza v intraviláne mesta Bratislava, a to v mestskej časti Vajnory. Pozemok má rovinný charakter s prístupom z ulice Plynárenskej. Na pozemku sa nenachádza žiadna zástavba, len kroviny a ovocné stromy. Na odstránenie existujúcej zelene je nutné povolenie od samosprávy obce. Na hranicu pozemku sú privedené všetky inžinierske siete okrem kanalizačnej prípojky, ktorá je realizovaná súbežne s navrhovaným stavebným dielom bytového domu.  $\pm 0.000$  sa nachádza v nadmorskej výške + 139,000 b.p.v.m.n.m. Trieda ťažiteľnosti je 3 a stupeň nakyprenia 15 %.

Úvodné terénne úpravy budú zamerané na odstránenie ornice a následné výkopové práce hlavnej stavebnej jamy.

#### **a) 1. Príjazdy a prístupy na stavenisko, dopravné trasy**

Príjazd na stavenisko je po existujúcej spevnenej komunikácii ulici Plynárenskej. Dopravné trasy na stavenisku budú vyhotovené zo železobetónových panelov hrúbky 200 mm. Vnútrostavenisková komunikácia bude široká 3 metre a je nutné, aby bola zaistená jej čistota. V smere z prístupovej komunikácie bude orientovaný aj vjazd do hlavnej stavebnej jamy o šírke 3 metre pod sklonom 4 %. Vnútrostavenisková komunikácia neumožňuje otáčanie vozidiel, takže všetky dopravné prostriedky budú nútené svojím správaním neobmedzovať ďalšiu dopravu na stavenisku. Hlavný vjazd na stavenisko je zabezpečený vstupnou bránou a prístup akýchkoľvek vozidiel bude možný len s povolením stavbyvedúceho. Prístup na stavenisko je vymedzený na dobu od 5:00 do 20:00, v iný uvedený čas má možný prístup len bezpečnostná služba. Pri skladovacích plochách je situovaný stavebný žeriav, ktorý umožní manipuláciu s materiálom a jeho následné uloženie na ďalšiu potrebu.



## **a) 2. Predpokladané úpravy staveniska**

Stavenisko je nutné ochrániť pred pôsobením nepriaznivých vplyvov od vetra, a to zaistením ochrannej netkanej fólie, ktorá sa bude pripevnená na oplatenie staveniska do výšky 2 000 mm. Vnútrostaveniskovú komunikáciu, ako aj mimostaveniskovú prístupovú komunikáciu je nutné čistiť od nánosov blata. Pri všetkých skladovacích priestoroch je nutné zaistiť zhutnenie štrkopieskového podkladu, alebo úpravu povrchu pomocou železobetónových panelov.

## **a) 3. Oplatenie staveniska**

Stavenisko zabezpečuje súvislé provizórne oplatenie výšky 2 000 mm z oceľových stojoch a pletiva. V mieste hlavného vstupu bude samoobslužná dvojkrídlová brána zaistená bezpečnostnou zámkom. Na oplatení bude inštalovaná textília zaisťujúca ochranu proti prachu.

## **a) 4. Trvalé depónie a medzidepónie**

Na stavenisku sú navrhnuté skladovacie priestory, ktoré zaisťujú zásobovanie materiálom stavebné dielo. Podložie každého skladovacieho priestoru, ktoré je určené na uloženie stavebného materiálu a jeho podklad bude spevnený a opatrený štrkopieskovým násypom hrúbky 100 mm. Skladovanie sypkých materiálov je nutné oddeliť od rastlého terénu pomocou separačnej fólie. Na stavenisku sa bude skladovať časť z odstránenej ornice, pod ktorou nie je nutné zabezpečovať žiadne úpravy.

## **a) 5. Sklady, osvetlenie staveniska**

Osvetlenie budú zaisťovať štyri halogénové lampy umiestnené v rohoch staveniska. Na stavenisko budú dovezené a následne umiestnené dva nevykurované plechové sklady určené na materiál a náradie. Sklady budú napojené na zdroj el. energie a budú dodatočne zaistené uzamykateľným systémom.

## **b) Významné siete technickej infraštruktúry**

Všetky inžinierske siete musia byť polohovo a výškovo naznačené ešte pred začatím akýchkoľvek prác .

Pri križení akejkoľvek inžinierskej siete v osovej vzdialenosti 1 meter je nutné, aby strojový mechanizmus prerušil výkopové práce, a aby tieto práce boli vykonané ručne s maximálnou možnou opatrnosťou. V prípade poškodenie je nutné práce zastaviť a po odstránení poruchy a konzultácii s daným prevádzkovateľom siete je možné pokračovať v prácach. Všetky prípojky je nutné ukladať do pieskového lôžka a na vrch pieskového zásypu je nutné položiť výstražnú fóliu. Nad rozvodmi technickej infraštruktúry nemôžu byť umiestňované žiadne sklady, skládky a zariadenia.

## **c) Napojenie staveniska na zdroje vody, elektriny, odvodnenie staveniska**

### **Zásobovanie staveniska elektrickou energiou:**

Elektrická energia sa napája z bodu na hranici pozemku, kde je vybudovaná dočasná rozvodná skriňa s elektromerom. Ďalej bude rozvádzaná po stavenisku pomocou dočasných stĺpov, z ktorých bude zvädzaná k jednotlivým odberným miestam. Po dokončení stavby budú všetky tieto rozvody zrušené, taktiež dočasná skriňa s elektromerom a vybuduje sa trvalá na priečelí objektu.

Stavebné zariadenia na 320V sa budú pripája prostredníctvom CEE zásuvky 5P na tri fázy.

### **Pri projekte elektrifikácie staveniska vychádzame z:**

1. Vypracovania predbežného množstva odberu, ktorá je podkladom k jednaniu príslušným orgánom o možnostiach pripojenia na el. sieť spravovanú firmou Enel.
2. Určenia požiadaviek na neprerušenú dodávku.
3. Jednania o využití budúcich definitívnych zariadení pre účely výstavby.
4. Určenia poradia dôležitosti jednotlivých odberových miest, na základe ktorých sú dimenzované rozvody el. energie.

### Určenie druhu spotrebičov:

A) P1 – prevádzkové spotrebiče (elektromotory, zvaracie agregáty)

Čerpadlo	5 kW
Čerpadlo na betónovú zmes	18,5 kW
Vŕtačka	6 x 0,6 kW
Otopné teleso v unimobunke	6 x 2,5 kW
Žeriav Liebherr 32 TT	30 kW
Stavebný výťah NOV 650	20 kW
Zváračka OMI 204	2 x 6 kW
Ohýbačka ocele Bendof MU 16	1,1 kW
Strihačka ocele Bendof HB 16	0,72 kW
<u>Celkom:</u>	105,92 kW

B) P2,P3 - Spotrebiče pre osvetlenie

Kancelárie	8 x 0,9 kW
Šatne, WC	5 x 0,8 kW
Sklady	6 x 0,3 kW
Vnútorne osvetlenie objektu	20 x 5,9 kW (P2 vnútorné)
Vonkajšie osvetlenie staveniska	4 x 20 kW (P3 vonkajšie)
<u>Celkom:</u>	211 kW

### Stanovenie maximálneho zdanlivého príkonu:

$$P = 1,1 * 0,5 * P1 + 0,8 * P2 + P3 + 0,7 * P12$$

Celkový príkon je 283,555 kW.

Bude navrhnutých šesť stožiarových transformátorov o príkone 50 kW.

### Určenie vnútrostaveniskového rozvodu na:

Druh rozvodu – bolo navrhnuté nadzemné vedenie [35].

### Pripojenie spotrebičov a rozvod vnútorných objektov:

Rozvod k jednotlivým spotrebičom je z odberového miesta zhotovený z medených vodičov v obale z kaučukového vulkanizátora. Vodiče musia byť umiestnené tak, aby nedošlo k ich poškodeniu mechanickými vplyvmi a aby boli chránené proti krádeži.

#### **Zásobovanie staveniska vodou:**

Vodovod pre účel staveniska bude napájaný z hranice pozemku. V mieste napojenia sa zhotoví vodovodná šachta s vodomermom. Prípojka DN 60 je napojená na verejnú vodovodnú sieť návrtavacím pásom Hawle. V priestoroch areálu staveniska sú vedené rozvody vody k jednotlivým objektom a odberným miestam.

Pre prevádzku staveniska potrebujeme vodu:

- Pitnú,
- úžitkovú a
- požiarnu.

#### **Výpočet spotreby vody:**

Súčet spotreby pripadajúcich na práce v období maximálneho výkonu sa stanoví podľa vzorca:

$$Q = (P \times K / t \times 3600) \text{ l/sek}$$

Qn – sekundová spotreba vody,

Pn – spotreba vody na deň, zmenu,

Kn – súčiniteľ nerovnomernosti pre danú zmenu a

t – doba, po ktorú je voda odoberaná.

Počítame sekundové množstvo spotreby vody, na ktoré dimenzujeme potrubie (max. 25 pracovníkov na stavbe)

- Betonárske práce za zmenu 2 m <sup>3</sup> x 400	800 l
- Murárske práce 10 m <sup>3</sup> x 180	1 800 l
- Omietky 50 m <sup>2</sup> x 30	1 500 l
- Sociálne zariadenie 1 pracovník – 30l/s zmena 25	750 l
- 1 sprcha – 45 l/návštevník x 28	1 260 l

$$Q = (6260 \times 1,6 + 3600 \times 2,7/8,5 \times 3600) 2,18 \text{ l/s}$$

Celková spotreba vody: 1,406 l/s

Požiarna voda – 1 hydrant = 3,3 l/s

Navrhujeme potrubie o priemere 60 mm

### **Odkanalizovanie staveniska:**

Kanalizácia objektu je napojená zo severovýchodnej časti hranice pozemku kanalizačnou šachtou. Do tohto miesta je vedené odkanalizovanie jednotlivých objektov staveniska s priemerom svetlosti hlavnej odpadnej rúry DN 150 mm. V tomto mieste je vyvedené aj dočasné odčerpávanie vody z hlavnej stavebnej jamy. Odčerpaná voda z kalového čerpadla sa prefiltruje od hrubých nečistôt a jej zber bude v najnižšom mieste stavebnej jamy. Voda do zberného miesta sa privádza cez odtokové ryhy situované po okrajoch hlavnej stavebnej jamy.

Pre zariadenie staveniska boli navrhnuté 3 mobilné WC, sprchy a umyvárne napojené na verejnú stokovú sieť odpadnou rúrou DN 120 vedenou v hĺbke 1 000 mm.

### **d) Úprava z hľadiska bezpečnosti a ochrany zdravia tretích osôb, s nutnou úpravou pre osoby s obmedzenou schopnosťou pohybu a orientácie**

Pri realizácii stavebného objektu nebude ohrozená bezpečnosť chodcov prechádzajúcich po chodníku ulice Plynárenskej. Stavenisko bude zabezpečené proti vniknutiu neoprávnených osôb súvislým oplotením. Na oplotení budú umiestnené výstražné cedule zakazujúce vstup nepovolaným osobám. Pri všetkých prácach mimo hraníc staveniska je nutné dodržiavať a brať ohľad na chodcov a plynulosť dopravnej premávky. Jedná sa o práce pri budovaní parkovacích miest a prácach spojených s technickou infraštruktúrou. Vtedy bude nutné zaistiť bezpečný priechod chodcov po provizórnych lávkach s oplotením. Takéto miesta musia byť viditeľné označené a zaistené proti vstupu neoprávnených osôb pomocou provizórnych výstražných značiek. Zvýšenú opatrnosť je nutné dodržiavať pri vjazde a výjazde dopravných prostriedkov zo staveniska a to tak, aby neboli ohrozené akýmkoľvek pričinením okoloidúci chodci. Samozrejme je nutné, aby materiál bol skladaný v priestoroch staveniska. V okolí prístupovej komunikácie bude označená výstražná značka

výjazdu vozidiel zo stavby a znížená rýchlosť na 30 km/h. Počas celej doby výstavby bude monitorovaná a čistená príľahlá komunikácia. Pred výjazdom zo staveniska je každý z vodičov povinný skontrolovať si automobil a odstrániť nečistoty pomocou mobilnej čistiacej súpravy.

**e) Usporiadanie a bezpečnosť staveniska z hľadiska ochrany verejných záujmov**

V okolí stavebného diela sa nenachádza žiadna stavba historického charakteru. Zariadenie staveniska, ako aj jeho prevádzka musí dbať na zachovaní požadovanej zelene.

Ak sa nájdu pri zemných prácach archeologické náleziská, je nutné postupovať v súlade so zákonom [36].

**f) Riešenie zariadenia staveniska spolu s využitím nových a existujúcich objektov**

Stavenisko nebude využívať žiadne stávajúce objekty, keďže parcela, pod ktorou sa nachádza stavenisko bola využívaná ako oddychový park pre širokú verejnosť. Všetky objekty zariadenia staveniska budú vybudované nanovo.

**f) 1. Postup budovania a likvidácie staveniska**

**Budovanie staveniska:**

Zariadenie staveniska bude zhotovená firmou Skanska spol. s r.o.. V prvej realizačnej fáze vybuduje všetky potrebné prípojky pre zariadenie staveniska. Vybuduje vnútrostaveniskové komunikácie z betónových panelov. Zhutní všetky plochy pod skládky materiálov a prístupové komunikácie, ktoré nebudú slúžiť pre nákladnú automobilovú dopravu. Osadí všetky technické zariadenia staveniska (stavebný výťah, vežový žeriav, silo pre maltové zmesi). Osadí všetky unimobunky a všetky potrebné prípojné miesta k odberom energií.

Vybudovanie staveniska potrvá 7 pracovných dní.

## **Odstránenie staveniska:**

Po dokončení všetkých stavebných prác sa bude postupne rušiť a odvážať zariadenie staveniska. Zhotoviteľ odstráni všetky zariadenia, zrekultivuje plochy, a to hlavne pod dočasnými komunikáciami a skládkami. Zarovná všetky terénne nedostatky a rozprestrie orniciu. Odstránenie staveniska potrvá 7 pracovných dní.

### **f) 2. Spôsob zásobovania materiálom**

Keďže skladovacie plochy neumožňujú jednorázové navedenie stavebného materiálu bude materiál dodávaný podľa požiadaviek stavbyvedúceho. Každý materiál bude umiestnený na stavenisku vo vopred vyhradenej ploche, ktorú popisuje výkres zariadenia staveniska č.v. 15. Kusový a vrecovaný materiál nemôže byť skladovaný a dovážaný voľne, vždy na paletách, alebo balený od výrobcu, chránený pred poveternostnými vplyvmi.

Dodávka musí byť ohlásená vopred najlepšie 24 hodín pred jej dodaním. Ak sa dodanie materiálu posunie, je nutné okamžite informovať stavbyvedúceho a to najmä pri betónovej zmesi, ktorá je dodávaná z centrálnej betonárne.

### **f) 3. Požiadavky na usporiadanie skládok**

Voľne sypaný materiál odoberaný ručne je možné ukladať do výšky 2 m, odoberaný strojne do výšky 4 m. Jednotlivé frakcie a druhy voľne sypaného materiálu sa nemôžu miešať a nemôžu prísť do kontaktu so zeminou, ak sa o ňu samú nejedná.

Materiál na paletách je možné ukladať do výšky 1,5 m, poprípadne 3 m, a to len pri tehliach Porootherm rovnakého druhu a odoberaného strojne nikdy nie ručne. Medzi jednotlivými druhmi materiálu je nutné ponechať miesto na manipulačnú uličku šírky min. 750 mm. Dlhé kusové prvky sa musia ukladať na hranoly 150 x 150 mm vo vzdialenosti od líca prvku 500 mm a potom v poli každých 1 000 mm.

Žiadny materiál nesmie prísť do kontaktu so zeminou, alebo byť nejako inak znečistený. Je nutné, aby sa skladovacie plochy udržiavali v požadovanej čistote a predchádzalo sa ich znečisteniu vhodnými opatreniami.



#### **f) 4. Skladovanie na stavenisku**

Všetky skladovacie plochy kusových materiálov budú zhutnené štrkopieskovým násypom o výške 100 mm a oddelené od rastlého terénu geotextíliou. Skladovacie priestory zemín budú oddelené od rastlého terénu geotextíliou. Na skladovanie pracovného náradia slúži unimobunka č. S02, skladovanie kusového materiálu unimobunka č. S01 a pre skladovanie debnenia a TZB materiálu č. S.03.

#### **f) 5. Sociálne zariadenie staveniska**

Sociálne zariadenia staveniska slúži hygienickým potrebám pracovníkov. Zariadenie staveniska musí byť vybudované pred zahájením stavebných prác. Rozsah zariadenia staveniska závisí na počte pracovníkov, pre ktorých je budované a na veľkosti staveniska. Zariadenie musí byť v súlade s platnými hygienickými predpismi vydanými Ministerstvom zdravotníctva.

##### **Návrh sociálneho zariadenia staveniska:**

Je navrhnuté na maximálny počet pracovníkov, ktorí činní 25 osôb.

- Šatne:  $\min 1,25 \text{ m}^2 / \text{pracovník} = 25 \times 1,25 = 31,25 \text{ m}^2$  sú navrhnuté dve unimobunky o rozmeroch  $3 \times 6 \text{ m} = 18 \times 2 = 36 \text{ m}^2$ .
- Wc: potreba 2 pisoáre a 2 misy (do 50 mužov).
- Umývarne: navrhnuté 4 umývadla a 2 sprchy (min. - 1umývadlo / 1osoba / 1sprcha / 20 osôb ).

Kúrenie je elektrické, zabezpečené elektrickými ohrievačmi. Pre správu administratívy sú navrhnuté 2 bunky.

#### **f) 6. Dopravné opatrenia**

Stavenisko bude zásobované nákladnou automobilovou dopravou. Preprava bude realizovaná po vnútrostaveniskovej komunikácii dlhej 47 m a 3 m širokej vybudovanej zo železobetónových panelov výšky 200 mm. Všetky nákladné automobily budú vchádzať na stavenisko len so súhlasom stavbyvedúceho.

Na vnútrostaveniskovej komunikácii nie je priestor na otáčanie automobilov a preto všetky dopravné prostriedky musia vychádzať cúvaním, za navigovania zodpovedným pracovníkom.

**g) Popis stavieb zariadenia staveniska vyžadujúce ohlásenie**

Jedná sa o administratívne priestory pre stavbyvedúceho a dodávateľov stavby, ktoré tvoria tri unimobunky. Ďalej sú to sociálne zariadenia WC a sprchy, dve unimobunky a sklady stavebného a pomocného materiálu v počte 2. Ohlásenie ďalej vyžaduje stavebný žeriav a silo na maltovú zmes.

Ďalšie stavby osadené v priestoroch staveniska nevyžadujú ohlásenie. Ide o stavby do plochy 25 m<sup>2</sup> nepodpivničené, do 5 m výšky. Tieto objekty neslúžia ako hygienické a administratívne zariadenia.

Je nutné, aby zariadenie staveniska spolu s hlavným stavebným objektom bol hlavným predmetom žiadosti o stavebné povolenie.

**h) Stanovenie podmienok pre realizáciu stavby z hľadiska bezpečnosti a ochrany zdravia, plán bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci na stavenisku podľa zákona o zaistení ďalších podmienok bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci**

Vzhľadom k tomu, že sa dá predpokladať, že na stavenisku budú pôsobiť zamestnanci viac ako jedného zhotoviteľa stavby je zadávateľ stavby povinný určiť potrebný počet koordinátorov bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci na stavenisku. Pred začatím prác na stavenisku bude spracovaný plán bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci na stavenisku tak, aby plne vyhovoval potrebám na zaistenie bezpečnej a zdravie neohrozujúcej práce. V pláne je nutné uviesť potrebné opatrenia z hľadiska časovej potreby aj spôsobu prevedenia. Plán BOZP bude vo svojich aktualizáciách reagovať na skutočný stav a podstatné zmeny počas realizácie stavby [18].

Po celé obdobie realizácie projektu je nutná minimalizácia nasledujúcich udalostí [17] [18]:

- havárie spôsobujúce zranenia osôb,
- smrteľný úraz,

- časové straty v dôsledku smrteľného úrazu,
- havárie spôsobujúce škody na zariadení,
- časové straty v dôsledku havárií,
- škody na životnom prostredí a
- požiar-

Následne dbať na zvýšenú opatrnosť najmä pri činnostiach so zvýšenou mierou rizika. Práce a činnosti vystavujúce fyzickú osobu zvýšenému ohrozeniu života, alebo poškodení zdravia.

Pri realizácii stavby platia v plnom rozsahu právne predpisy v oblasti bezpečnosti práce a ostatné predpisy, ktoré s BOZP súvisia. Pri vlastnej realizácii sa použijú právne predpisy, ktoré upravujú danú oblasť. V priebehu výstavby sa dodávateľ ďalej riadi požiadavkami bezpečnosti práce obsiahnutými v technologických postupoch, pracovných postupoch jednotlivých prác, návodom výrobcov a vlastnými riadiacimi dokumenty v oblasti bezpečnosti práce.

Pracovníci, ktorí jednotlivé stavebné procesy realizujú, musia mať odbornú a zdravotnú spôsobilosť. Musia byť tiež riadne poučení z hľadiska BOZP, vybavený zodpovedajúcim náradím a osobnými ochrannými pomôckami podľa charakteru jednotlivých prác a musia dôsledne dodržiavať spracované technologické predpisy a pokyny svojich nadriadených.

## **i) Podmienky pre ochranu životného prostredia pri výstavbe**

### **i) 1. Ochrana ovzdušia**

Podľa charakteru prác vyskytujúcich sa na stavbe sa stavenisko zaraďuje do malých zdrojov znečisťovania ovzdušia, keďže sa na stavenisku neuvažuje s výrobou betónovej zmesi nad 10 m<sup>3</sup> / hod. Avšak bude sa manipulovať so sypkými materiálmi, kedy pri ich doprave môže dôjsť k znečisteniu verejných komunikácií. Preto navrhujeme čistenie podvozkov znečistených automobilov. Ďalej sa navrhuje opatrenie proti prašnosti staveniska, a kedy sa čiastočne obmedzí prúdenie vzduchu pomocou ochranných netkaných fólií, ktoré budú umiestnené na dočasnom oplotení staveniska.

## **i) 2. Ochrana vôd**

Riadi sa zákonom [16], podľa ktorého zhotoviteľ musí používať zariadenia, vhodné technologické postupy a zaobchádzať s nebezpečnými látkami takým spôsobom, aby sa zabránilo nežiaducemu zmiešaniu podzemných vôd s odpadovými vodami, alebo s vodou povrchového odtoku. Splaškové vody zo staveniska sa budú odvádzať do projektovanej kanalizácie.

Všetky znečistené plochy od nežiaducich látok musia byť rekultivované a všetky skladovacie miesta s takýmito látkami musia byť viditeľne označené a musí sa dbať, aby pri ich manipulácii nedošlo k poškodeniu podzemných a povrchových vôd.

## **i) 3. Denné osvetlenie**

Osvetlenie staveniska budú zabezpečovať štyri halogénové lampy umiestnené v rohoch staveniska.

## **i) 4. Ochrana zelene**

Do stavebného pozemku nezasahujú žiadne ochranné pásma, alebo ochranné zóny. Na parcele sa nenachádzajú žiadne chránené dreviny. Na územie dotknuté stavbou sa vzťahuje 1. stupeň ochrany v zmysle zákona [31], ktorému sa neposkytuje územná ochrana.

Na stavenisku budúcej stavby sa nachádzajú dreviny určené na výrub, ktoré budú odstránené len s povolením na ich odstránenie. Ostaté dreviny budú zachované a chránené najmä počas priebehu výstavby stavebného diela. Kmene musia byť chránené pred mechanickým poškodením pomocou netkaných textílií s výstužnou sieťovinou.

## **i) 5. Odpady**

Zhotoviteľ stavby je povinný na svoje náklady odvážať odpady [11]. Na stavenisku bude jedno zberné miesto, kde sa bude odpad triediť na jednotlivé skupiny a ďalej odtiaľto bude odvážaný na ďalšie jeho spracovanie. Zberné miesto musí byť chránené

pred akýmkoľvek únikom škodlivých látok do podzemných, alebo povrchových vôd. Na stavenisku je zakázané páliť poprípade zahŕňať akýkoľvek odpad.

Pri vykonávaní prác je nutné dodržiavať čistotu na pracovisku. Zabezpečiť čistotu dopravných prostriedkov a neprodukovať zbytočné množstvo odpadu.

Triedenie odpadov podľa zbierky zákonov [13]:

Kód odpadu	Popis odpadu	Množstvo odpadu
13 08 99*	Odpady inak bližšie neurčené	0,5 m <sup>3</sup>
15 01 01	Papierové a lepenkové obaly	0,5 m <sup>3</sup>
15 01 02	Plastové obaly	0,5 m <sup>3</sup>
15 01 03	Drevené obaly	0,3 m <sup>3</sup>
15 01 04	Kovové obaly	0,5 m <sup>3</sup>
17 01 01	Betón	0,5 m <sup>3</sup>
17 01 02	Tehly	1,0 m <sup>3</sup>
17 02 01	Drevo	5,5 m <sup>3</sup>
17 02 02	Sklo	0,3 m <sup>3</sup>
17 01 03	Plasty	0,3 m <sup>3</sup>
17 03 02	Asfaltové zmesi	0,3 m <sup>3</sup>
17 04 01	Meď, bronz, mosadz	0,2 m <sup>3</sup>
17 04 02	Hliník	0,2 m <sup>3</sup>
17 04 05	Železo a oceľ	0,3 m <sup>3</sup>
17 04 11	Káble	0,2 m <sup>3</sup>
17 05 04	Zemina a kamenivo	2,0 m <sup>3</sup>
17 06 04	Izolačné materiály	1,5 m <sup>3</sup>
17 08 02	Stavebné materiály na báze sadry	0,2 m <sup>3</sup>
20 03 01	Zmesový komunálny odpad	5,0 m <sup>3</sup>

\* symbol označujúci nebezpečné odpady

## i) 6. Vplyv staveniska na okolie

Keďže práce na stavebnom diele predstavuje veľké riziko vplývajúce na životné prostredie, avšak svojím rozsahom a umiestnením vo veľkom rozsahu nezasahuje

do prostredia, je nutné dbať na dodržanie všetkých požiadaviek, ktoré svojím znením ochraňujú životné prostredie a snažia sa obmedzovať vznik nežiaducich vplyvov. Zhotoviteľ stavby je povinný svojím správaním zabezpečiť čo najšetrnejšie zaobchádzanie s prírodnými zdrojmi, a aby čo najviac obmedzil znehodnocovanie prírodného prostredia.

**j)      Orientačné lehoty výstavby a prehľad rozhodujúcich čiastkových termínov**

Zahájenie výstavby bytového domu:              máj 2012

Ukončenie výstavby bytového domu:              júl 2014

Zahájenie zatepl'ovacích prác:                      jún 2014

Ukončenie zatepl'ovacích prác:                      júl 2014

Celková doba výstavby:                              30 mesiacov

## **F. DOKUMENTÁCIA STAVBY**

### **8.1.1 TECHNICKÁ SPRÁVA**

#### **a) Účel objektu**

Bytový dom sa nachádza v intraviláne mesta Bratislava – Vajnory. Štvorpodlažný objekt je určený pre bytové využitie so šiestimi bytovými jednotkami. Stavebná parcela s číslom 168/13 prilieha k ulici Plynárenskej. Celkový výmera stavebnej parcely predstavuje 930 m<sup>2</sup>.

#### **b) Zásady architektonického, funkčného, dispozičného a výtvarného riešenia a riešenie vegetačných úprav okolia objektu, s riešením prístupu a užívania objektu osobami s obmedzenou schopnosťou pohybu a orientácie**

##### **b) 1. Urbanistické riešenie**

Objekt bytového domu sa nachádza v mestskej časti Bratislava – Vajnory. Okolitá zástavba je tvorená bytovými jednotkami a zo západnej časti oddychovou zónou mesta. Zo severovýchodnej časti pozemku je vedená verejná komunikácia, z ktorej je vedený hlavný vstup do objektu. Z tejto komunikácie je priamy prístup na parkovaciu plochu určenú bytovému domu so šiestimi kolmými státiami. Osa objektu je kolmá na osu ulice Plynárenskej.

##### **b) 2. Architektonické riešenie**

Objekt svojím vzhľadom a koncepcným návrhom je v súlade s okolitou zástavbou. Dbá na požiadavky obyvateľov mestskej časti a neobmedzuje svojím umiestnením okolitú dopravnú infraštruktúru.

Pôdorys objektu tvoria dva navzájom posunuté obdĺžniky. Budova má jedno podzemné podlažie a tri nadzemné podlažia. Strecha je plochá bez nároku na prevádzkové využitie. Hlavný vstup do objektu je zo severovýchodnej strany s prístupovou nábehovou rampou.



### **b) 3. Funkčné riešenie**

Objekt bude môcť využívať 6 rodín s možnosťou umiestnenia hendikepovaných. Keďže objekt počítal s takouto alternatívou je nutné vykonať len minimálne stavebné úpravy a je možné ho využívať aj na takýto účel pre telesne postihnutých. Objekt taktiež dbá na bezpečnosť pri prevádzke a to osadením ochranných prvkov, protišmykových plôch a jednoduchosti dispozičného riešenia pri výnimočných situáciách. Priestory suterénu je možné do 24 hodín prerobiť na jednoduchý ochranný kryt.

### **b) 4. Dispozičné riešenie**

Bytový dom má riešené v prvých troch nadzemných podlažiach tri dvojizbové a tri trojizbové byty s balkónom. Prístup do bytového domu je cez hlavný vstup s dvojkrídlovými dverami. S hlavného vstupu sa dostaneme na komunikačné schodisko, ktoré vedie k jednotlivým bytovým jednotkám. Bytové jednotky majú pri svojom vstupe chodbu, z ktorej sa dostávame do jednotlivých izieb. Každý byt má samostatnú kuchyňu, balkón, chodbu a samostatnú inštaláciu šachty. Trojizbový byt má oddelený záchod od kúpeľne. Pri dvojizbovom byte je záchod a kúpeľňa spojená. V suteréne sa nachádzajú pivnice, technická miestnosť a ostatné spoločné priestory.

### **c) Kapacity, úžitkové plochy, obostavaný priestor, zastavané plochy, orientácia, osvetlenie o oslnenie**

Orientačná hodnota stavby:	300 000 € / 12 000 000 Kč
Obostavaný priestor:	6 016 m <sup>3</sup>
Zastavaná plocha:	228,67 m <sup>2</sup>
Plocha parcely:	930 m <sup>2</sup>
Plocha bytových jednotiek:	518,7 m <sup>2</sup>
Počet bytových jednotiek:	6
Počet osôb:	24

Objekt bytového domu svojou orientáciou využíva priame slnečné žiarenie vo svoj prospech. Zo severnej strany sa nachádzajú okenné otvory sociálnych zariadení, aby sa eliminovala plocha neoslnenej časti. Ostatné obytné priestory sú situované do ďalších troch svetových strán. Vstup do objektu je na západnej strane. Okolité zástavba nebráni priamemu slnečnému osvetleniu, avšak je navrhnutý pasívny prvok ochrany objektu pred slnečným žiarením v podobe výsadby listnatých stromov v najbližšej možnej vzdialenosti zo západnej a južnej strany.

**d) Technické a konštrukčné riešenie objektu, jeho zdôvodnenie vo väzbe na užitie objektu a jeho požadovanú životnosť**

**d) 1. Príprava územia a zemné práce**

Pod navrhovaným objektom budú odstránené všetky kroviny a následne bude zhrnutá ornica v hrúbke 200 mm. Po odstránení ornice sa vytýči obrys hlavnej stavebnej jamy a začnú sa výkopové práce strojovými mechanizmami. Po vykopaní hlavnej stavebnej jamy sa vytýčia obrysy základových pásov a vyhlbia sa. Pri hlavnej stavebnej jame je nutné dodržať svahovanie v pomere 1 : 2.

Ďalšie zemné výkopové práce budú prevádzané pri prípojkách technických sietí.

**d) 2. Základy a podkladový betón**

Návrh základovej konštrukcie vychádza z typu zeminy na úrovni základovej škáry, ktorá bola zistená geologickou vrtnou sondou a jej rozborom navrhujeme základové pásy 700 mm široké a 400 mm vysoké z prostého betónu triedy C 16/20. Na podkladový betón bola navrhnutá trieda betónovej zmesi C 20/25 v hrúbke 150 mm. Ako roznášaciu vrstvu podkladového betónu sme navrhli štrkopieskový zhutnený násyp hrúbky 150 mm.

**d) 3. Zvislé nosné konštrukcie**

Zvislú nosnú konštrukciu tvorí murivo Porotherm hrúbky 300 mm. Obvodové nosné murivo je z tehál Porotherm P+D, vnútorné nosné murivo z tehál typu

Porotherm Akustik. Na spájanie muriva sa bude používať malta Baunit 50 (vápenocementová malta).

#### **d) 4. Stropné konštrukcie**

Konštrukcia stropu je navrhnutá z keramického stropného systému Porotherm, kde nosníky systému tvoria nosnú časť a keramické vložky vyplnenie. Použité osové vzdialenosti medzi nosníkmi sú 500 mm. Nad konštrukciou stropného systému je nadbetónávka hrúbky 60 mm, ktorú tvorí betón triedy C 20/25. Táto nadbetónávka tvorí súvislú vrstvu so stužujúcimi vencami stropu.

#### **d) 5. Strešná konštrukcia**

Nosnou konštrukciou strechy je keramický strop Porotherm zaliaty betónovou zmesou hrúbky 60 mm triedy C 20/25. Nasleduje paronepriepustná fólia tvorená asfaltovým pásom GLASTEK 40 Special. Ďalej nasleduje spádová vrstva dodávaná firmou Rigips. Táto vrstva je podkladom pre tepelnú izoláciu z penového polystyrénu Rigips Stabil zložená z hrúbok 200 a 50 mm. Poslednou vrstvou je hydroizolácia z PVC Dekplan 76 , ktorá je prichytávaná pomocou plastových tanierových kotiev do nosnej časti strešného plášťa.

##### **d) 5.1 Skladba atiky**

Nosnou časťou atiky je murivo Porotherm 30 P+D. Výška atiky nad hydroizolačnou vrstvou strechy je cca 300 mm. Je zateplená z vonkajšej aj vnútornej strany a to penovým polystyrénom Rigips 70 F hrúbky z vnútra 100 mm a z vonkajšej strany 150 mm. Atika je vyspádovaná do vnútra dispozície pod sklonom 2 %. Na vrstvách atiky je prilepená hydroizolácia z PVC v dvoch navzájom sa prekrývajúcich vrstvách. Ukončenie PVC hydroizolácie je pod atikou, ktorú zakrýva oplechovanie atiky z poplastovaného plechu .

## **d) 5.2 Prestupy strešným plášťom**

Vylez na strechu slúži ako servisný otvor pre možnosť kontroly. Nachádza sa nad vstupom do bytových jednotiek v poslednom podlaží a je veľkosti 1 200 x 700 mm. Vertikálne prechádza cez strešnú konštrukciu a je vytiahnutý 150 mm nad hydroizolačnú vrstvu. V týchto miestach je hydroizolácia v dvoch vrstvách.

Ďalším prestupom v strešnom plášti sú vetracie vyústenia odvetrávania. Prechádzajú strechou v blízkosti atiky sú vyvedené 600 mm nad strešným plášťom a sú opatrené ochrannou čiapkou.

Komínové teleso vyúsťuje 1 000 mm nad atiku. V mieste jeho prestupu je zdvojená hydroizolačná vrstva. Komínový prieduch je opatrený ochrannou čiapkou. Komín je dodávaný od firmy Schiedel je jednoprieduchový s priemerom prieduchu 160 mm. Bude využívaný pri spaľovaní zemného plynu.

## **d) 6. Preklady**

Preklady sú dodávané firmou Porootherm pod označením Porootherm preklad 7 a Porootherm preklad 11,5. Vid' výpis prefabrikátov. Na obvodovom nosnom murive sú použité nad otvormi štyri kusy Porootherm preklad 7 s vloženou tepelnou izoláciou na obmedzenie tepelných mostov.

## **d) 7. Podhl'ady a opláštenie**

Podhl'ad vnútorných konštrukcií je tvorený vápenocementovou hladenou omietkou Baumit MCS 35. Opláštenie bytového domu tvorí kontaktný zatepl'ovací systém. Hrúbka tepelného izolantu je 150 mm Rigips 70 F, ktorý je kotvený do obvodového muriva Porootherm 30 P+D. Na tepelnej izolácii je sklolaminátová sieťovina v lepiacej stierke Baumit Open. Finálnou vrstvou je silikátová omietka Baumit s veľkosťou zrna 1,5 mm v sivej farbe.

#### **d) 8. Podlahy**

Podlahy boli navrhované podľa jednotlivých účelov miestností, aby spĺňali nároky na hygienu, mechanickú odolnosť, kročajovú a tepelnú odolnosť. Skladby jednotlivých podláh, viď výpis konštrukcií. Je nutné, aby boli dodržané všetky technologické postupy pri zhotovovaní podláh, ďalej aby boli umiestnené všetky rozvody TZB pred zakrytím nášľapnou vrstvou.

#### **d) 9. Hydroizolácie, parozábrany a geotextílie**

##### **d) 9.1 Hydroizolácia na terénne**

Na hydroizoláciu v suteréne sú použité dva pásy Elastodek 40 S. Hydroizolácia je natavená na podkladovom betóne hrúbky 150 mm. Horizontálne prebieha na suterénom murive a taktiež je natavovaná na rovný podklad muriva. Je nutné, aby bolo dodržané vzájomné prekrytie o  $\frac{1}{2}$  šírky hydroizolačného pásu. Na suterénom murive bude ochránená extrudovaným polystyrénom Rigips EPS Universal DD hrúbky 150 mm. Hydroizolácia bude vytiahnutá 300 mm nad terén.

##### **d) 9.2 Hydroizolácia strechy**

Hydroizolačná vrstva strešného plášťa je z PVC Dekplan 76, ktorá je prichytávaná na tepelnú izoláciu pomocou plastových kotiev. Pri prestupoch TZB rozvodov, komínového telesa, výleze a konštrukcii atiky bude hydroizolačná vrstva zosilená dvomi vrstvami.

Keďže sa počíta s vytváraním kondenzátu v tepelnej izolácii navrhujeme parozábranu na konštrukcii stropu z asfaltového pásu Glastek 40 Special, ktorý sa nataví na stropnú konštrukciu.

##### **d) 9.3 Geotextília a nopová fólia**

Nopová fólia Noppex bude použitá ako ochrana konštrukcie proti radónu a podzemnej vode. Uloží sa na tepelnú izoláciu spodnej časti stavby a na ňu sa položí netkaná ochranná geotextília. Tieto dve vrstvy sa vytiahnú 50 mm

nad odkvapový chodník. Pri základovej konštrukcii sa zhotoví fabian smerujúci od objektu von. Nopová fólia a taktiež geotextília sa nijako nekotvia len sa prisypú požadovaným materiálom, ktorý sa dodatočne zhutní.

#### **d) 10. Tepelná, zvuková a kročajová izolácia**

##### **d) 10.1 Tepelná izolácia strechy**

Strešná konštrukciu sa stala prioritou v oblasti tepelnej techniky a dbalo sa na čo najlepšie zateplenie, preto sa navrhla tepelná izolácia hrúbky 250 mm Rigips EPS 100 S. Tepelnú izoláciu dopĺňa spádovú vrstvu z EPS polystyrénu Rigips v rozmedzí 0 – 200 mm.

##### **d) 10.2 Tepelná a kročajová izolácia podláh**

V suteréne navrhujeme tepelnú izoláciu Rigips EPS 100 hrúbky 80 mm. Aby sa zaistili čo najvyššie hodnoty kročajovej nepriezvučnosti, navrhujeme do podláh medzi jednotlivými bytovými jednotkami tepelnú izoláciu Rigips EPS 100 hrúbky 60 mm. Keďže všetky podlahy sú zhotovované mokrým procesom, navrhujeme na izolácie v podlahách poistnú hydroizoláciu Foalbit Al 40 S.

##### **d) 10.3 Tepelná izolácia opláštenia**

Opláštenie bytového domu tvorí kontaktný zateplovací systém. Hrúbka tepelného izolantu je 150 mm Rigips 70 F, ktorý je kotvený do obvodového muriva Porotherm 30 P+D pomocou plastových kotiev a lepiacich vankúšov.

#### **d) 11. Omietky**

Na všetkých vnútorných povrchoch je použitá strojová vápenocementová hladená omietka Baumit MCS 35. Omietka na obvodovom plášti je silikónová Baumit s veľkosťou zrna 1,5 mm v šedej farbe.

Sokel je vytvorený zo silikónovej omietky Baunit NanoporTop hr. zrna 1,5 mm vo farbe č. 510.

#### **d) 12. Truhlárske, zámočnícke a ostatné doplnkové výrobky**

Okná sú dodávané od firmy Salamander s 5 komorovým rámom a izolačným dvojsklom. Hodnota koeficientu tepelného prestupu je certifikovaná na hodnotu  $U_f = 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}^{-1}$ . Rozmery a počet jednotlivých okien, vid' výpis okenných výrobkov. Súčasťou dodávaných okien sú taktiež drevotrieskové parapety vo farbe jelša šírky 200 mm.

Dvere sú dodávané firmou Zlomek tvorenými dreveným rámom a DTD doskou v požadovanom dekóre.

Bližšie technické špecifikácie a počet dverných krídel, vid' výpis dverných výrobkov.

#### **d) 13. Klampiarske výrobky**

Klampiarske výrobky budú použité pri vonkajšom parapete a to z poplastovaného plechu hrúbky 0,6 mm v hnedej farbe. Ďalším prvkom je oplechovanie parapetu a atiky taktiež z poplastovaného plechu hrúbky 0,6 mm na oceľovú príponku.

#### **d) 14. Maľby a nátery**

Všetky vnútorné povrchy omietok budú natreté 3x Primalex Polar Plus vo farbe podľa požiadaviek architekta.

Všetky kovy podliehajúce korózií budú natreté 1x základnou farbou Chemolak syntetický základný náter a 2x Chemolak syntetický vrchný náter.



#### **d) 15. Zámočnicke výrobky:**

Zámočnicke výrobky budú zhotovené z kovu, ktoré budú dodatočne chránené náterovými látkami. Zábradlia balkónov budú vysoké 1 100 mm [29]. Pri nábehovej rampe pred vstupom do objektu bude osadené zábradlie so spodnou vodiacou lištou vo výške 150 mm [29].

Technické špecifikácie a zámočnických výrobkov, vid' výpis zámočnických prvkov.

#### **d) 16. Vetranie miestností**

Vetranie miestností je navrhnuté prirodzené cez okenné otvory. Každé okenné krídlo má inštalované v sebe uzatvárateľnú vetraciu mriežku.

Odvetrávanie hygienických zariadení je zaistené núteným odvetrávaním, ktoré vyúsťuje nad strešnú konštrukciu. Vetracie mriežky sú umiestnené pri stropnej miestnosti o rozmeroch 200 x 120 mm. Ďalšie nútené odvetrávanie je nad sporákom, ktoré zaisťuje digestor a ústi do vetracieho potrubia.

#### **d) 17. Vonkajšie úpravy**

Po obvode bytového domu bude vybudovaný odkvapový chodník šírky 500 mm z celoplošných betónových tvárnic 500 x 500 mm hrúbky 50 mm. Ako prístupová komunikácia bude vybudovaný chodník šírky 2 000 mm zo zámkovej dlažby. Ostatný rastlý terén bude vysiaty trávnu zmesou a budú vysadené okrasné dreviny. Taktiež sa počíta s realizáciou priestoru pre deti s pieskoviskom a preliezačkami.

#### **e) Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a výplní otvorov**

Pri úspore energie sa dbalo na čo najnižšie náklady v oblasti tepelnej techniky, a to prostriedky vynaložené na vykurovanie a chladenie objektu. Týmto sa pristúpilo k zatepleniu obvodového plášťa tepelnou izoláciou z polystyrénových dosiek typu Rigips EPS 70 F v hrúbke 150 mm. Ďalej sa dbalo, na čo najnižšiu stratu tepla, ktorá bude prestupovať

strešnou konštrukciou, kde sa navrhla tepelná izolácia v hrúbke 250 mm a doplňuje ju spádová vrstva v rôznych výškach od 0 po 200 mm, tvorená polystyrénovými doskami Rigips EPS 100 S. Posúdenie stavebných konštrukcií na prechod tepla bolo vyhotovené v programe Stavebná fyzika 2010. Všetky posudky a teda výstupy z programu, vid' časť II, tepelnotechnické posudky 1, 2, 3, 4, 5 a 6.

Stanovenie celkovej energetickej náročnosti budovy bolo určené na stupeň B, vid' Energetický štítok bytového domu – zateplený stav.

Pri výplni otvorov boli navrhnuté plastové okná od firmy Salamander s 5 komorovým rámom a s izolačným dvojsklom. Hodnota koeficientu tepelného prechodu je certifikovaná na hodnotu  $U_f = 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}^{-1}$ .

**f) Spôsob založenia objektu, jeho zdôvodnenie vo väzbe na užitie objektu a jeho požadovanú životnosť**

Z hydrogeologického prieskumu bolo zistené, že základová pôda v úrovni základovej škáry, a to v hĺbke -3,5 m, je tvorená hlinopieskovým štrkom s triedou ťažiteľnosti stanovená na tretí stupeň. Úroveň výšky podzemnej vody bola zistená v hĺbke -9,5 metra a teda nijako neovplyvňuje základovú škáru.

Z tohto prieskumu bol navrhnutý typ základovej konštrukcie, a to základové pásy šírky 700 mm a výšky 400 mm. Základová konštrukcia je z простého betónu triedy C16/20. Prieskumom v tejto oblasti nebola zistená prítomnosť radónu.

**g) Vplyv objektu a jeho užívanie na životné prostredie a riešenie prípadných negatívnych účinkov a hydrogeologického prieskumu**

Stavba svojím rozsahom a druhom využitia neohrozuje životné prostredie. Pri výstavbe budú používané bežné technológie, pri ktorých nevzniká nadmerná záťaž na okolitú prírodu. Pôvodná zeleň bude zachovaná, čo v najväčšom rozsahu a jej minimálny podiel bude odstránený. Pri prevádzke bude nakladané s odpadmi v súlade so zákonom [11].

Pri užívaní objektu sa budú recyklovať odpady nasledovne:

- zmesový odpad,
- plasty,
- papier,

- elektroodpad,
- kovy a
- stavebný odpad.

Pri prevádzke objektu je nutné, aby sa dodržiavali uvedené body:

- minimalizovať vznik odpadov,
- separovať jednotlivé druhy odpadov,
- uplatňovať zásady maximálnej recyklácie a
- minimalizovať odpady ku priamemu skladovaniu.

#### **h) Dopravné riešenie**

Doprava a odstavné plochy sú situované mimo objekt. Odstavné plochy sú tvorené zámkovou dlažbou a nachádzajú sa vo vzdialenosti do 10 metrov od hlavného vstupu bytového domu. Každé parkovacie miesto spĺňa minimálne požadované rozmery a to šírku 2,5 m a dĺžku 6,0 m. Prístupová komunikácia bude zhotovená zo zámkovej dlažby a priamo bude nadväzovať na chodník vedený v osi s ulicou Plynárenskou. Šírka prístupovej komunikácie bude 2 metre široká.

#### **i) Ochrana objektov pred škodlivými vplyvmi vonkajšieho prostredia, protiradónové opatrenia**

Vo vonkajšom prostredí stavby sa nevyskytujú žiadne uvedené škodlivé vplyvy, ktoré by mohli stavbu ohroziť pri zhotovovaní stavebných prác a ani pri jej nasledovnej prevádzke.

Objekt bude chránený nopovou fóliou pred účinkami radónu, ktorá chráni objekt aj pred zemnou vlhkosťou.

#### **j) Dodržanie obecných požiadaviek na výstavbu**

Na stavbe budú realizované také bezpečnostné opatrenia, ktoré zaistia bezpečný výkon všetkých činností. Na stavenisku a v jeho okolí je nutné dodržiavať všetky nariadenia a predpisy, keďže sa jedná o prevádzku s rozličnými zariadeniami a mechanizmami [18].

Upozorňujeme, že na tomto stavenisku a stavbe okrem nebezpečenstva vyskytujúceho sa pri bežne vykonávaných prácach sa vyskytujú aj práce zaradené do skupiny prác s osobitným nebezpečenstvom.

Na stavenisko bude zakázaný vstup nepovolaným osobám.

## F. DOKUMENTÁCIA STAVBY

### 8.1.2 VÝKRESOVÁ ČASŤ

1	Pôdorys 1.N.P.	1:50	8 x A4
2	Pôdorys 2.N.P.	1:50	8 x A4
3	Pôdorys 3.N.P.	1:50	8 x A4
4	Pôdorys 1.S.	1:50	8 x A4
5	Rez č.1	1:50	4 x A4
6	Rez č.2	1:50	4 x A4
7	Základy	1:50	8 x A4
8	Výkopy	1:100	4 x A4
9	Pôdorys strechy	1:50	8 x A4
10	Pôdorys stropu Poroherm 1.N.P. - 3.N.P.	1:50	8 x A4
11	Pôdorys stropu Poroherm strecha	1:50	8 x A4
12	Pohľady	1:100	4 x A4
13	Pohľady	1:100	4 x A4
14	Koordinačná situácia	1:200	4 x A4
15	Zariadenie staveniska	1:200	2 x A4
16	Kotvenie polystyrénu	1:50	4 x A4
17	Detail zosílenia okenných otvorov	1:10	2 x A4
18	Detail zateplenia okenných otvorov	1:5	2 x A4
19	Detail kotvenia polystyrénu hrúbky 150 mm	1:5	2 x A4
20	Detail zosilňovania rohov polystyrénu	1:10	2 x A4
21	Detail parapetu	1:5	2 x A4
22	Detail nadpražia	1:5	2 x A4
23	Detail sokla	1:10	2 x A4
24	Detail atiky	1:10	2 x A4
25	Výpisy prvkov	-	-

VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

## **Časť II. Tepelnotechnické posúdenie budovy**

Part II. Thermal assessment of buildings

Student:

Martin Krasula

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Pavel Vlček, Ph.D.

Ostrava 2013

# 1. PODLAHA NA TERÉNE

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2007)

Název konstrukce: Podlaha - Suterén

### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 15,0 C  
Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -12,0 C  
Teplota na vnější straně  $T_e$ : 5,0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 15,6 C  
Relativní vlhkost v interiéru  $RH_i$ : 50,0 % (+5,0%)

### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Potěr polymercementový	0,020	0,960	38,0
2	Beton hutný 1	0,040	1,230	17,0
3	Foalbit	0,0034	0,210	46600,0
4	Rigips EPS 100 Z (1)	0,080	0,037	30,0
5	Elastodek 40 Standard Mineral	0,004	0,210	50000,0
6	Elastodek 40 Standard Mineral	0,004	0,210	50000,0
7	Beton hutný 2	0,150	1,300	20,0
8	Štěrkopísek	0,150	2,000	50,0

### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,327 + 0,000 = 0,327$   
Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,909$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U, N = 0,85 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Vypočtená hodnota:  $U = 0,38 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 **$U < U, N$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

### III. Požadavek na pokles dotykové teploty (čl. 5.3 v ČSN 730540-2)

Požadavek: studená podlaha  
Vypočtená hodnota:  $\Delta T_{10} = 9,45 \text{ C}$   
**POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

## 2. PODLAHA NAD SUTERÉNOM

### VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2007)

Název konstrukce: Podlaha nad suterénom

#### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 20,0 °C  
Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -12,0 °C  
Teplota na vnější straně  $T_e$ : 15,0 °C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 20,6 °C  
Relativní vlhkost v interiéru  $RH_i$ : 50,0 % (+5,0%)

#### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,008	1,010	200,0
2	Lepicí malta ETICS - plnoplošn	0,005	0,700	40,0
3	Asfaltový nátěr	0,001	0,210	1200,0
4	Beton hutný 1	0,055	1,230	17,0
5	Foalbit	0,0034	0,210	46600,0
6	Rigips EPS 100 Z (1)	0,060	0,037	30,0
7	Stropnice s vložkami PLM	0,230	1,100	23,0
8	Rigips EPS 70 F Fasádní (1)	0,060	0,039	20,0

#### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = -0,324 + 0,000 = -0,324$

Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,933$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

#### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_{N} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota:  $U = 0,27 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U_{N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

#### III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
  2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
  3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než 0,1 kg/m<sup>2</sup>.rok, nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

**POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.**



### 3. STŘEŠNÁ KONSTRUKCIA

#### VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2007)

Název konstrukce:

##### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota $T_i$ :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota $T_{ae}$ :	-15,0 C
Teplota na vnější straně $T_e$ :	-12,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu $T_{ai}$ :	21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH <sub>i</sub> :	50,0 % (+5,0%)

##### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Stropnice s vložkami PLM	0,230	1,100	23,0
2	Glastek 40 Special	0,0042	0,210	18810,0
3	Rigips EPS 100 S Stabil (1)	0,250	0,037	30,0
4	Dekplan 76	0,0023	0,160	33000,0

##### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,768 + 0,015 = 0,783$

Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,966$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

##### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_N = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota:  $U = 0,14 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U_N$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

##### III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
  2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
  3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než  $0,1 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$ , nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí:  $0,090 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$   
(materiál: Dekplan 76).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu:  $0,090 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a} = 0,0179 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry  $M_{ev,a} = 0,0324 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

**Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.**

**$M_{c,a} < M_{ev,a}$  ... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

**$M_{c,a} < M_{c,N}$  ... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2007)

Název konstrukce:

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 20,0 C  
Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -15,0 C  
Teplota na vnější straně  $T_e$ : -12,0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 21,0 C  
Relativní vlhkost v interiéru  $R_{Hi}$ : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	$d$ [m]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu_i$ [-]	
1	Stropnice s vložkami PLM	0,230		1,100	23,0
2	Glastek 40 Special	0,0042		0,210	18810,0
3	Rigips EPS 100 S Stabil (1)	0,250		0,037	30,0
4	Dekplan 76	0,0023		0,160	33000,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,768 + 0,015 = 0,783$   
Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,966$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_N = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Vypočtená hodnota:  $U = 0,14 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 $U < U_N$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.  
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.  
3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než 0,1 kg/m<sup>2</sup>.rok, nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,090 kg/m<sup>2</sup>.rok  
(materiál: Dekplan 76).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,090 kg/m<sup>2</sup>.rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a} = 0,0179 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$   
Roční množství odpařitelné vodní páry  $M_{ev,a} = 0,0324 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$  ... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$  ... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

## 4.ATIKA

### VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2007)

**Název úlohy:** ATIKA  
Návrhová vnitřní teplota  $T_i$  = 20,00 C  
Návrh. teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$  = 21,00 C  
Relativní vlhkost v interiéru  $F_{ii}$  = 50,00 %  
Teplota na vnější straně  $T_e$  [C]: -15,00 C

#### **I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)**

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,793 + 0,000 = 0,793$

Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočtená hodnota:  $f_{Rsi} = 0,914$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

**$f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

#### **II. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)**

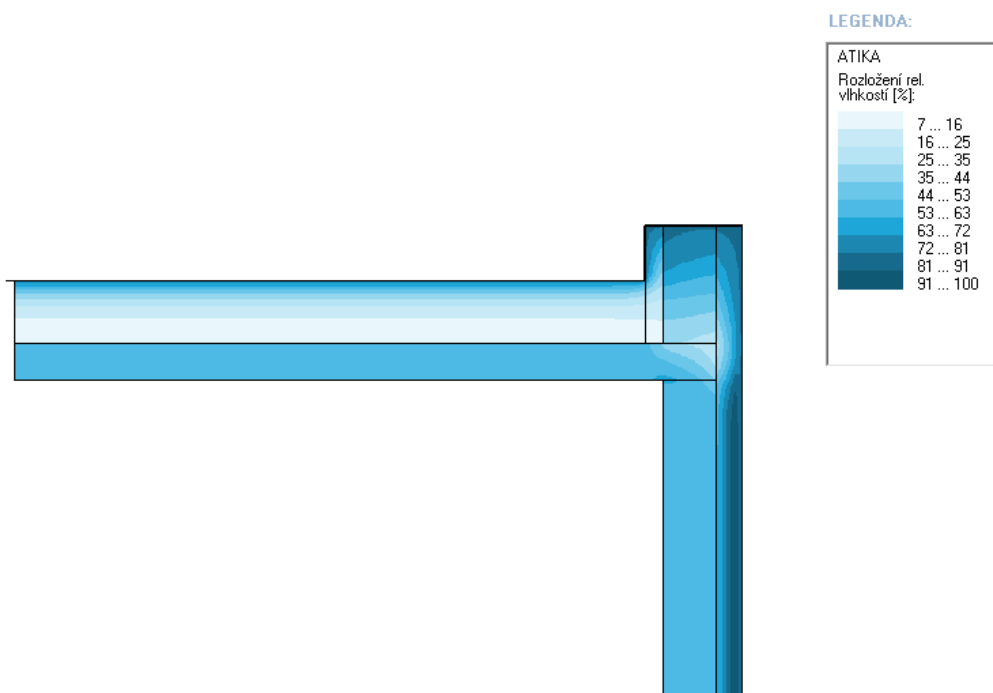
- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
  2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
  3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než 0,5 (0,1) kg/m<sup>2</sup>.rok.

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

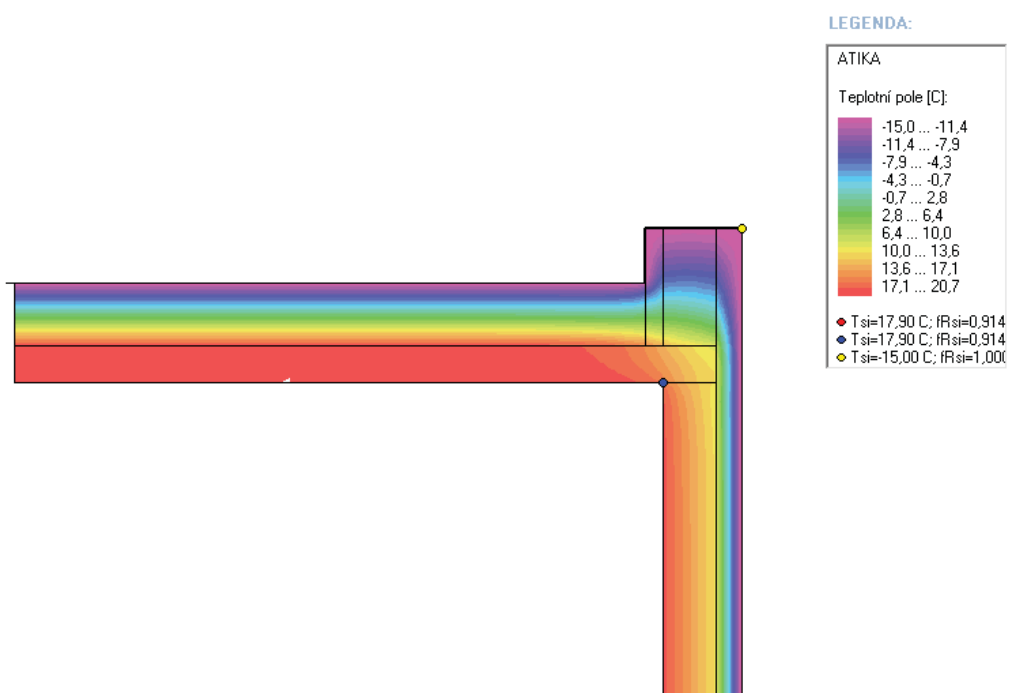
Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry. Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

Třetí požadavek je určen pro posouzení skladeb konstrukcí při jednorozměrném vedení tepla a vodní páry - pro detaily se tedy nehodnotí.

Area 2010, (c) 2010 Svoboda Software



Kondenzácia vodných pár v konštrukcií



Prestup tepla konštrukciou – pole teplôt

## 5. ZATEPLENIE EPS POLYSTYRÉNOM

### VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2007)

Název konstrukce: EPS Rigips

#### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 20,0 C  
Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -15,0 C  
Teplota na vnější straně  $T_e$ : 15,6 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 21,0 C  
Relativní vlhkost v interiéru  $RH_i$ : 50,0 % (+5,0%)

#### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Porotherm 30 P+D tř. 900	0,300	0,250	8,0
2	Rigips EPS 70 F Fasádní (1)	0,150	0,036	20,0

#### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = -0,377 + 0,000 = -0,377$

Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,956$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

#### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_{,N} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota:  $U = 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U_{,N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

#### III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než 0,5 kg/m<sup>2</sup>.rok, nebo 5% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

**POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.**

Teplo 2010, (c) 2010 Svoboda Software

## 6. ZATEPLENIE MINERÁLNOU VATOU

### VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2007)

Název konstrukce: Minerálna vata

#### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 20,0 C  
Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -15,0 C  
Teplota na vnější straně  $T_e$ : 15,6 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 21,0 C  
Relativní vlhkost v interiéru RH<sub>i</sub>: 50,0 % (+5,0%)

#### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Porotherm 30 P+D tř. 900	0,300	0,250	8,0
2	Rockwool Fasrock	0,150	0,042	2,0

#### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = -0,377 + 0,000 = -0,377$   
Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,951$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

#### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_{,N} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Vypočtená hodnota:  $U = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 **$U < U_{,N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

#### III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než 0,5 kg/m<sup>2</sup>.rok, nebo 5% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

**POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.**

## 7. ZATEPLENIE TEPELNEIZOLAČNOU OMIETKOU

### VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2007)

Název konstrukce: TI omietka

#### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 20,0 C  
Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -15,0 C  
Teplota na vnější straně  $T_e$ : 15,6 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 21,0 C  
Relativní vlhkost v interiéru  $RH_i$ : 50,0 % (+5,0%)

#### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Porotherm 30 P+D tř. 900	0,300	0,250	8,0
2	Baumit přednástřík 4 mm (VorSp	0,004	0,800	22,0
3	Baumit termo omítka extra (The	0,060	0,090	8,0
4	Baumit vnější štuková omítka (	0,015	0,800	12,0

#### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = -0,377 + 0,000 = -0,377$   
Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,885$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

#### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_N = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Vypočtená hodnota:  $U = 0,49 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 **$U > U_N$  ... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.**

#### III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než 0,5 kg/m<sup>2</sup>.rok, nebo 5% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

**POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.**

Teplo 2010, (c) 2010 Svoboda Software

## 8. NEZATEPLENÝ STAV BYTOVÉHO DOMU

### VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2007)

Název konstrukce: Nezateplený stav

#### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 20,0 C  
Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -15,0 C  
Teplota na vnější straně  $T_e$ : 15,6 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 21,0 C  
Relativní vlhkost v interiéru  $R_{Hi}$ : 50,0 % (+5,0%)

#### **Skladba konstrukce**

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Porotherm 30 P+D tř. 900	0,300	0,250	8,0

#### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = -0,377 + 0,000 = -0,377$

Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,832$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

#### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_{,N} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota:  $U = 0,73 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U > U_{,N}$  ... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.**

#### III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
  2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
  3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než 0,5 kg/m<sup>2</sup>.rok, nebo 5% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

**POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.**

Teplo 2010, (c) 2010 Svoboda Software



## 9. POROVNANIE ROHOV NEZATEPLENÉHO STAVU A ZATEPLENÝCH STAVOV (EPS POLYSTYRÉN, MINERÁLNA VATA, TEPELNOIZOLAČNÁ OMIETKA)

### VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2007)

Název úlohy:	ATIKA
Návrhová vnitřní teplota $T_i$ =	20,00 C
Návrh. teplota vnitřního vzduchu $T_{ai}$ =	21,00 C
Relativní vlhkost v interiéru $F_{ii}$ =	50,00 %
Teplota na vnější straně $T_e$ [C]:	-15,00 C

#### A. Zateplenie EPS polystyrénom

##### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,793 + 0,000 = 0,793$

Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočtená hodnota:  $f_{Rsi} = 1,314$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

$f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

#### B. Zateplenie minerálnou vatou

##### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,793 + 0,000 = 0,793$

Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočtená hodnota:  $f_{Rsi} = 1,214$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

$f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

#### C. Zateplenie tepelnoizolačnou omietkou

##### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,793 + 0,000 = 0,793$

Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočtená hodnota:  $f_{Rsi} = 0,662$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

$f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$  ... POŽADAVEK NIE JE SPLNĚN.

#### D. Zateplenie EPS polystyrénom

##### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,793 + 0,000 = 0,793$

Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.  
Vypočtená hodnota:  $f_{Rsi} = 0,601$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

**$f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$  ... POŽADAVEK NIE JE SPLNĚN.**

## **II. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)**

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
  2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
  3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než 0,5 (0,1) kg/m<sup>2</sup>.rok.

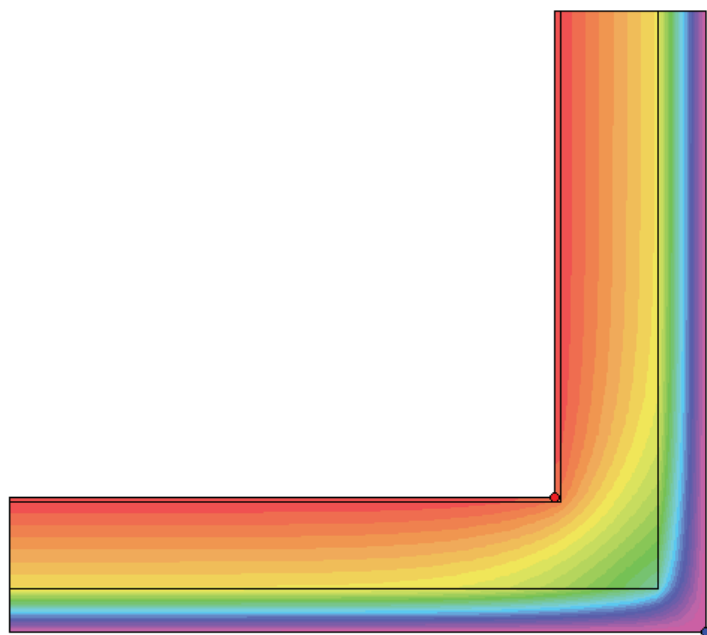
Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry.  
Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

Třetí požadavek je určen pro posouzení skladeb konstrukcí při jednorozměrném vedení tepla a vodní páry - pro detaily se tedy nehodnotí.

Area 2010, (c) 2010 Svoboda Software

## ZATEPLENIE EPS POLYSTYRÉN - POLE TEPLIT



### LEGENDA:

EPS - ROH

Teplotní pole [C]:

-15,0 ... -11,6
-11,6 ... -8,1
-8,1 ... -4,7
-4,7 ... -1,3
-1,3 ... 2,2
2,2 ... 5,6
5,6 ... 9,0
9,0 ... 12,5
12,5 ... 15,9
15,9 ... 19,3

♦ T<sub>si</sub>=17,04 C; f(R<sub>si</sub>)=0,890

♦ T<sub>si</sub>=15,00 C; f(R<sub>si</sub>)=1,000

## ZATEPLENIE EPS POLYSTYRÉN – RELATÍVNA VLHKOSŤ



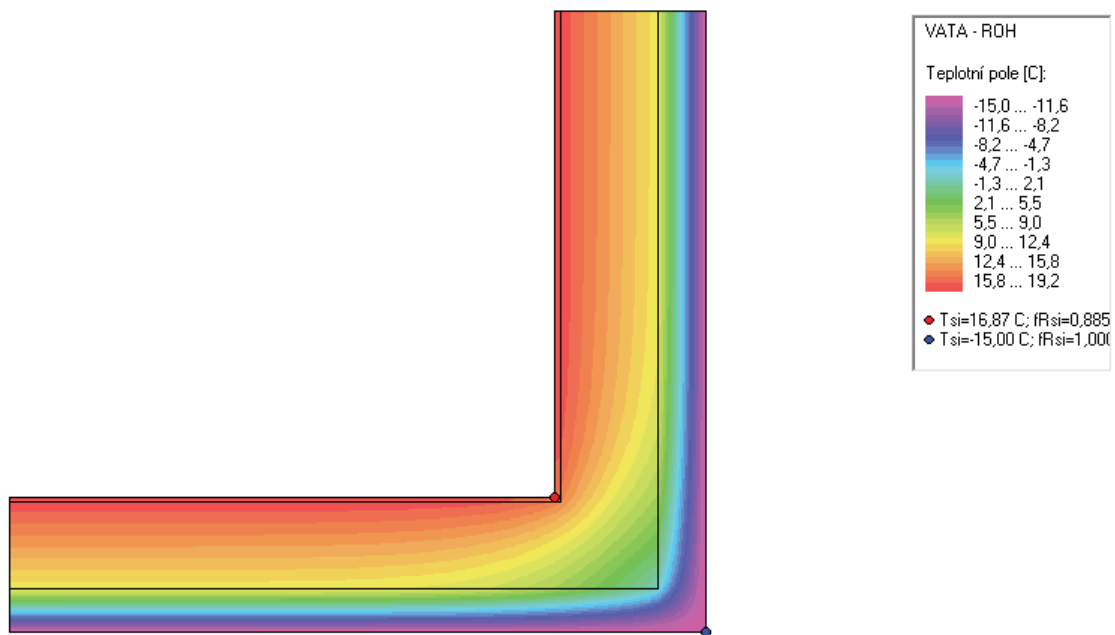
### LEGENDA:

EPS - ROH

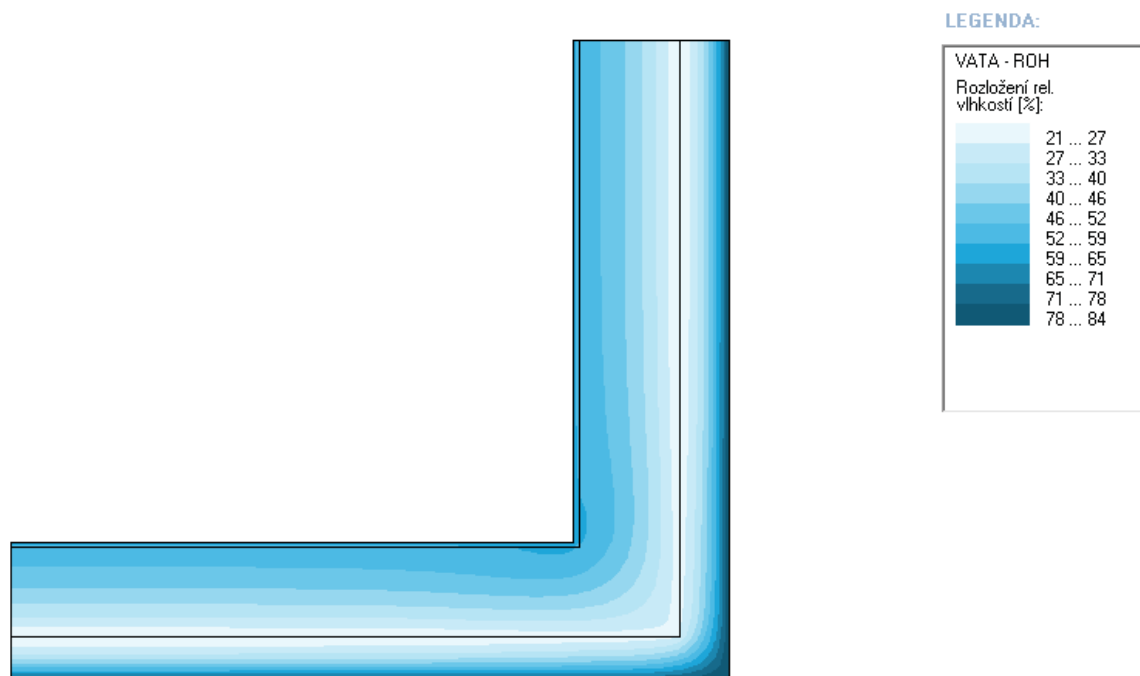
Rozložení rel.  
vlhkosti [%]:

59 ... 63
63 ... 67
67 ... 71
71 ... 75
75 ... 79
79 ... 83
83 ... 88
88 ... 92
92 ... 96
96 ... 100

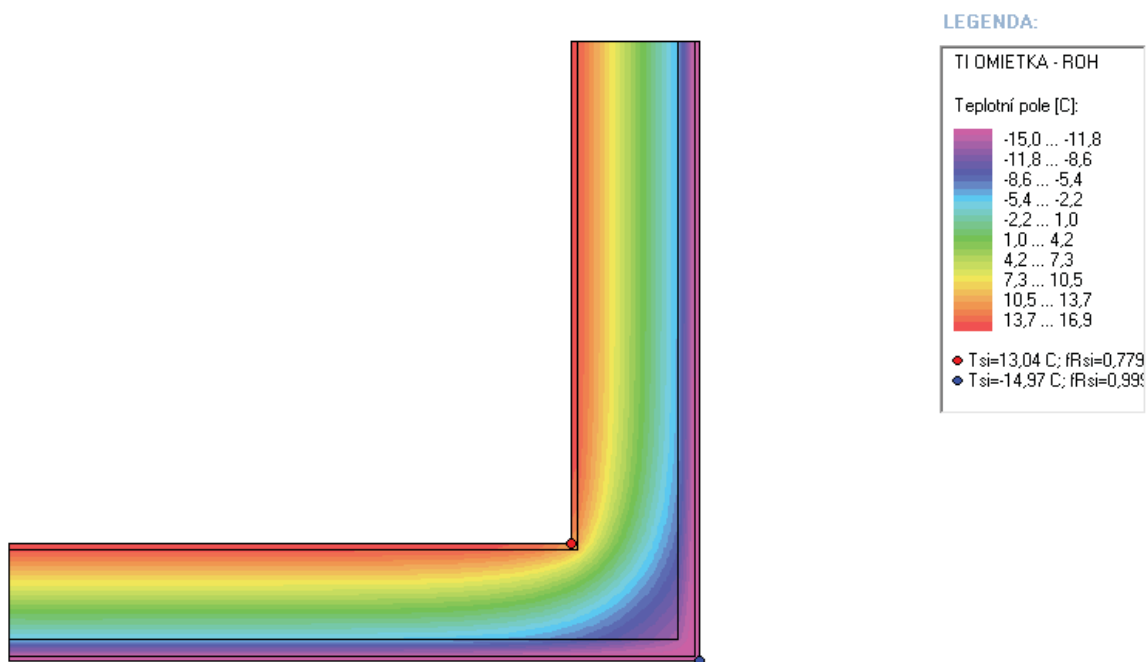
## ZATEPLENIE MINERÁLNA VATA - POLE TEPLOT



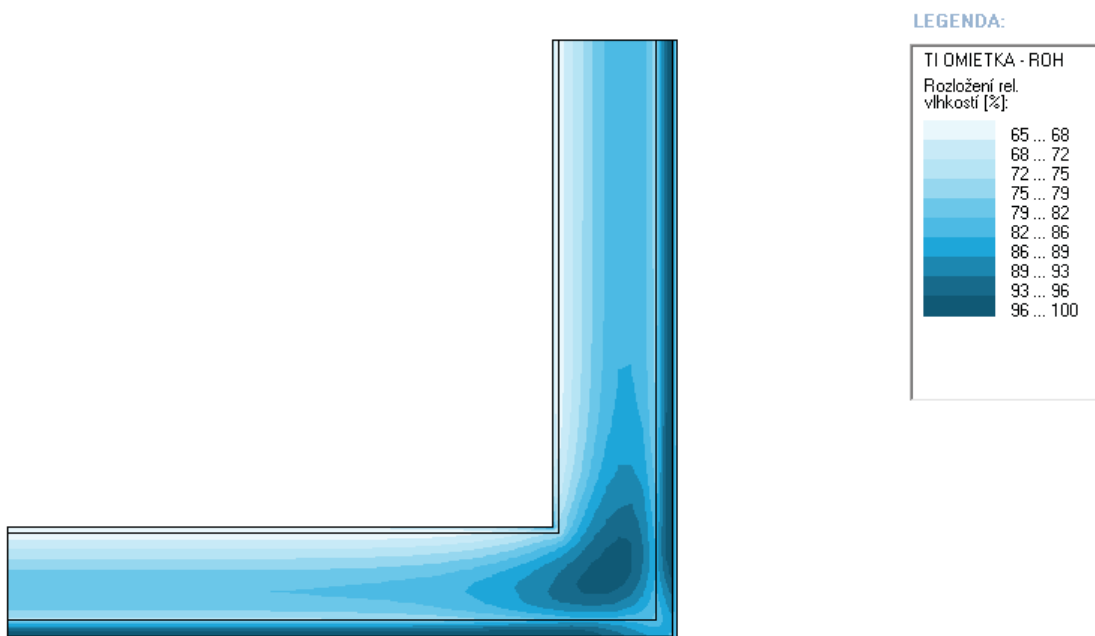
## ZATEPLENIE MINERÁLNA VATA – RELATÍVNA VLHKOSŤ



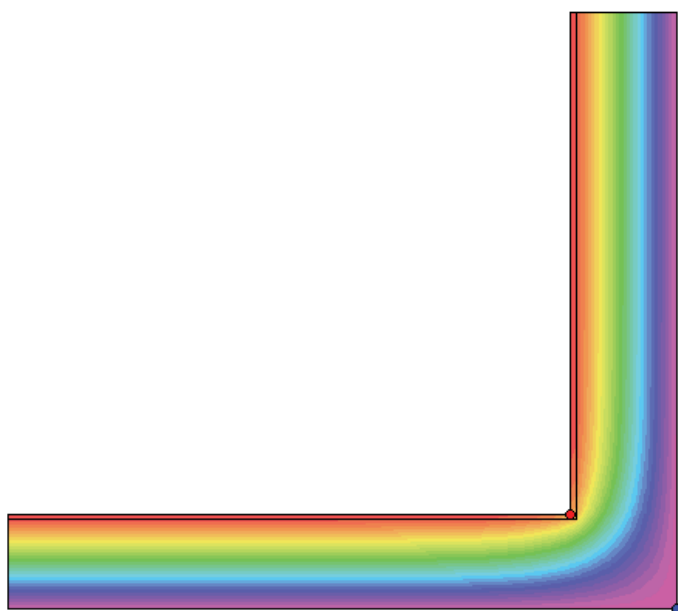
## ZATEPLENIE TEPELNOIZOLAČNÁ OMIETKA - POLE TEPLIT



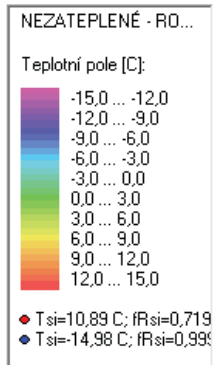
## ZATEPLENIE TEPELNOIZOLAČNÁ OMIETKA – RELATÍVNA VLHKOSŤ



## NEZATEPLENÝ STAV - POLE TEPLIT



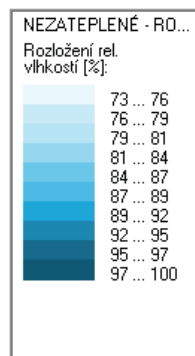
### LEGENDA:



## NEZATEPLENÝ STAV – RELATIVNÁ VLHKOSŤ



### LEGENDA:



## Protokol k energetickému štítku obálky budovy

### Identifikační údaje

Druh stavby	Bytový dom - nezateplený stav
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Bratislava - Vanory, Plynárenská 13,831 07
Katastrální území a katastrální číslo	168/13, č.kat.
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Mgr. Ivan Mikuš
Adresa	Komenského 12, 010 01 Žilina
Telefon / E-mail	/

### Charakteristika budovy

Objem budovy <b>V</b> - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	1 430,0 m <sup>3</sup>
Celková plocha <b>A</b> - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	490,0 m <sup>2</sup>
Objemový faktor tvaru budovy <b>A / V</b>	0,34 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>
Typ budovy Poměrná plocha průsvitných výplní otvorů obvodového pláště $f_w$ (pro nebyt. budovy)	bytová 0,00
Převažující vnitřní teplota v otopném období $\theta_m$	20 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období $\theta_e$	-15 °C

### Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha  <b>A<sub>i</sub></b> [m <sup>2</sup> ]	Součinitel (činitel) prostupu tepla <b>U<sub>i</sub></b> ( $\sum \psi_{k,lk} + \sum \chi_j$ ) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla <b>U<sub>N,rq</sub> (U<sub>N,rc</sub>)</b> [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Činitel teplotní redukce  <b>b<sub>i</sub></b> [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla  <b>H<sub>Ti</sub> = A<sub>i</sub> · U<sub>i</sub> · b<sub>i</sub></b> [W/K]
Murivo	600,0	0,73	0,20 ( )	1,00	294,0
Okno	51,0	1,10	3,50 ( )	1,00	56,1
Dvere	4,0	1,10	3,50 ( )	1,00	4,4
Podlaha na teréne	184,0	0,38	0,85 ( )	0,40	28,0
Podlaha nad 1NP	184,0	0,35	0,75 ( )	0,65	64,0
Strecha	194,0	0,14	0,24 ( )	1,0	27,2
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
<b>Celkem</b>	<b>1 217,0</b>				<b>473,7</b>

Konstrukce splňují požadavky na součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540-2.

### Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla $H_T$	W/K	473,7
<b>Průměrný součinitel prostupu tepla <math>U_{em} = H_T / A</math></b>	<b>W/(m<sup>2</sup>·K)</b>	<b>0,97</b>
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rc}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,55
<b>Požadovaný součinitel prostupu tepla <math>U_{em,rq}</math></b>	<b>W/(m<sup>2</sup>·K)</b>	<b>0,74</b>
Průměrný součinitel prostupu tepla stavebního fondu $U_{em,s}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	1,34

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy není splněn.

### Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Jednotka	Hodnota
A – B	$0,3 \cdot U_{em,rq}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,22</b>
B – C	$0,6 \cdot U_{em,rq}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,44</b>
(C1 – C2)	$(0,75 \cdot U_{em,rq})$	(W/(m <sup>2</sup> ·K))	<b>(0,55)</b>
C – D	$U_{em,rq}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,74</b>
D – E	$0,5 \cdot (U_{em,rq} + U_{em,s})$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>1,04</b>
E – F	$U_{em,s} = U_{em,rq} + 0,6$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>1,34</b>
F – G	$1,5 \cdot U_{em,s}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>2,01</b>

Klasifikace: D - nevyhovující

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 22.3.2013

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: Martin Krasula

IČ:

Zpracoval:

Podpis: .....

Tento protokol a stavebně energetický štítek odpovídá směrnici 93/76/EWG z 13. září 1993, která byla vydána EU v rámci SAVE. Byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.



# ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

(Typ budovy, místní označení) (Adresa budovy)				Hodnocení obálky budovy			
Celková podlahová plocha $A_c = 550 \text{ m}^2$				stávající		doporučení	
<div><div><div>CI</div><div>Velmi úsporná</div><div><div><div>A</div><div>B</div><div>C</div><div>D</div><div>E</div><div>F</div><div>G</div></div><div><div>0,3</div><div>0,6</div><div>1,0</div><div>1,5</div><div>2,0</div><div>2,5</div></div><div>Mimořádně ne<span>hospodárná</span></div></div><div><div>1,38</div></div></div></div>							
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em}$ ve $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ <div><math>U_{em} = H_T / A</math></div>				0,97			
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty $U_{em}$ pro $A/V = 0,34 \text{ m}^2/\text{m}^3$							
CI	0,30	0,60	(0,75)	1,00	1,50	2,00	2,50
$U_{em}$	0,22	0,44	(0,55)	0,74	1,04	1,34	2,01
Platnost štítku do							
Datum vystavení štítku				6.12.2010			
Štítek vypracoval				Martin Krasula			

## Protokol k energetickému štítku obálky budovy

### Identifikační údaje

Druh stavby	Bytový dom - zateplenie EPS polystyrénom
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Bratislava - Vanory, Plynárenská 13,831 07
Katastrální území a katastrální číslo	168/13, č.kat.
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Mgr. Ivan Mikuš
Adresa	Komenského 12, 010 01 Žilina
Telefon / E-mail	/

### Charakteristika budovy

Objem budovy <b>V</b> - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	1 430,0 m <sup>3</sup>
Celková plocha <b>A</b> - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	490,0 m <sup>2</sup>
Objemový faktor tvaru budovy <b>A / V</b>	0,34 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>
Typ budovy Poměrná plocha průsvitných výplní otvorů obvodového pláště $f_w$ (pro nebyt. budovy)	bytová 0,00
Převažující vnitřní teplota v otopném období $\theta_m$	20 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období $\theta_e$	-15 °C

### Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha  <b>A<sub>i</sub></b> [m <sup>2</sup> ]	Součinitel (činitel) prostupu tepla <b>U<sub>i</sub></b> ( $\Sigma \psi_{k,lk} + \Sigma \chi_j$ ) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla <b>U<sub>N,rq</sub> (U<sub>N,rc</sub>)</b> [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Činitel teplotní redukce  <b>b<sub>i</sub></b> [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla  <b>H<sub>Ti</sub> = A<sub>i</sub> · U<sub>i</sub> · b<sub>i</sub></b> [W/K]
Murivo	600,0	0,18	0,20 (   )	1,00	108,0
Okno	51,0	1,10	3,50 (   )	1,00	56,1
Dvere	4,0	1,10	3,50 (   )	1,00	4,4
Podlaha na teréne	184,0	0,38	0,85 (   )	0,40	28,0
Podlaha nad 1NP	184,0	0,35	0,75 (   )	0,65	64,0
Strecha	194,0	0,14	0,24 (   )	1,0	27,2
			(   )		
			(   )		
			(   )		
			(   )		
<b>Celkem</b>	<b>1 217,0</b>				<b>217,7</b>

Konstrukce splňují požadavky na součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540-2.

### Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla $H_T$	W/K	217,7
<b>Průměrný součinitel prostupu tepla <math>U_{em} = H_T / A</math></b>	<b>W/(m<sup>2</sup>·K)</b>	<b>0,44</b>
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rc}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,55
<b>Požadovaný součinitel prostupu tepla <math>U_{em,rq}</math></b>	<b>W/(m<sup>2</sup>·K)</b>	<b>0,74</b>
Průměrný součinitel prostupu tepla stavebního fondu $U_{em,s}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	1,34

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy je splněn.

### Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Jednotka	Hodnota
A – B	$0,3 \cdot U_{em,rq}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,22</b>
B – C	$0,6 \cdot U_{em,rq}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,44</b>
(C1 – C2)	$(0,75 \cdot U_{em,rq})$	(W/(m <sup>2</sup> ·K))	<b>(0,55)</b>
C – D	$U_{em,rq}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,74</b>
D – E	$0,5 \cdot (U_{em,rq} + U_{em,s})$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>1,04</b>
E – F	$U_{em,s} = U_{em,rq} + 0,6$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>1,34</b>
F – G	$1,5 \cdot U_{em,s}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>2,01</b>

Klasifikace: B - úsporná

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 22.3.2013

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: Martin Krasula

IČ:

Zpracoval:

Podpis: .....

Tento protokol a stavebně energetický štítek odpovídá směrnici 93/76/EWG z 13. září 1993, která byla vydána EU v rámci SAVE. Byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

# ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

(Typ budovy, místní označení) (Adresa budovy)				Hodnocení obálky budovy			
Celková podlahová plocha $A_c = 550 \text{ m}^2$				stávající		doporučení	
<div><div>CI</div><div>Velmi úsporná</div><div><div><div>A</div><div>B</div><div>C</div><div>D</div><div>E</div><div>F</div><div>G</div></div><div>0,3</div><div>0,6</div><div>1,0</div><div>1,5</div><div>2,0</div><div>2,5</div></div><div>Mimořádně ne hospodárná</div></div>				0,59			
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em}$ ve $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ <div><math>U_{em} = H_T / A</math></div>				0,44			
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty $U_{em}$ pro $A/V = 0,34 \text{ m}^2/\text{m}^3$							
CI	0,30	0,60	(0,75)	1,00	1,50	2,00	2,50
$U_{em}$	0,22	0,44	(0,55)	0,74	1,04	1,34	2,01
Platnost štítku do							
Datum vystavení štítku				6.12.2010			
Štítek vypracoval				Martin Krasula			

VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

## **Časť IV. Technologická časť**

Part II. Technology section

Student:

Martin Krasula

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Pavel Vlček, Ph.D.

Ostrava 2013

## **1. Technologický postup zhotovenia kontaktného zatepl'ovacieho systému**

### **1.1 Obecné informácie**

#### **1.1.1 Popis objektu**

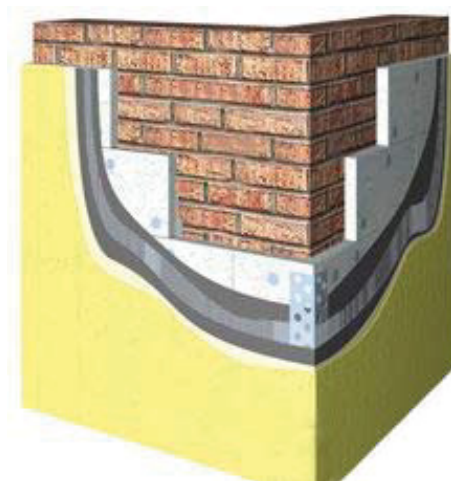
Jedná sa o štvorpodlažný podpivničený bytový dom, ktorý sa nachádza v intraviláne mesta Bratislava – Vajnory.

#### **1.1.2 Konštrukčný systém**

Bytový dom je vyhotovený z keramického murovacieho systému Porotherm. To znamená, že nosné obvodové murivo je tvorené z nosných tehál Porotherm 30 P+D, vnútorné nosné murivo z tehál Porotherm P+D 30 a Akustik a stropná konštrukcia z keramických predpäťých nosníkov a stropných vložiek Porotherm.

#### **1.1.3 Popis konštrukcie**

Technologický predpis rieši dodatočné zateplenie murovacieho systému Porotherm, na ktorý sa zhotoví kontaktný kompozitný zatepl'ovací systém tvorený tepelným izolantom, lepiacou maltou, upevňovacími prostriedkami a omietkovým systémom. Zatepl'ovací kontaktný systém na báze EPS nie je typovým systémom uvádzaným pod skratkou ETICS.



*Obr.č.1 Skladba zateplenia kontaktného systému [1-1]*

## 1.2 Materiál

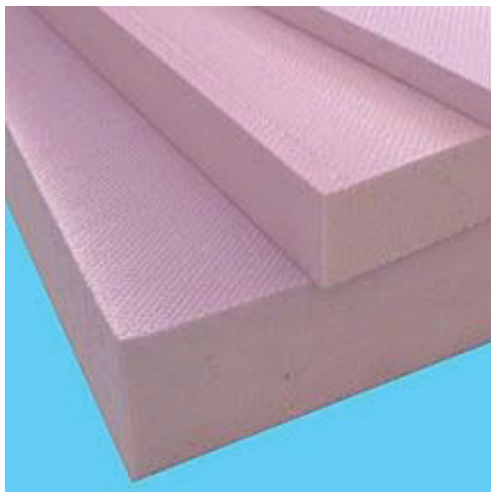
### Tepelný izolant:

A) Popis: Je tvorený expandovaným a extrudovaným penovým polystyrénom Rigips hrúbky 150 mm. Zvyšuje tepelný odpor konštrukcie a teda znižuje tepelné straty, ktoré vznikajú prestupom tepla obálky budovy. XPS a EPS polystyrén je od firmy Rigips. EPS pod označením 70 F.

B) Prvky a množstvo: Penový polystyrén EPS celkom 562 m<sup>2</sup>, to je 1 124 dosiek o rozmeroch 1 000 x 500 mm. Penový polystyrén XPS celkom 38 m<sup>2</sup>, to je 53 dosiek o rozmeroch 1 200 x 600 mm.



Obr.č.2 EPS polystyrén 70 F Rigips [1-2]



Obr.č.3 XPS polystyrén Rigips [1-2]

### Lepiaca a stierková malta:

A) Popis: Slúži na lepenie izolantu na podkladovú stenu a stierkovanie únosných omietkových plôch so sklenenou mriežkou.

B) Prvky a množstvo: Baunit StarContact spotreba 3,5 kg/m<sup>2</sup> pri lepení a stierkovaní. Celkové množstvo 2 303 kg, čo je 93 vriec.

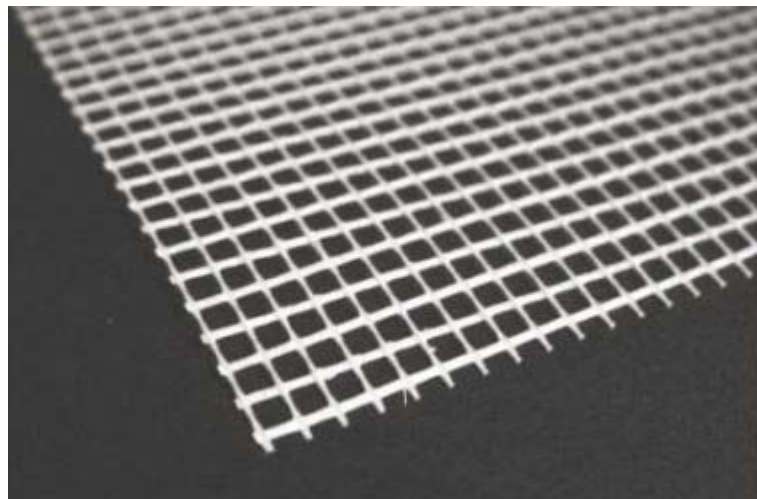


*Obr.č.4 Lepiaca malta Baumit StarContact [1-3]*

#### **Sklenená mriežka:**

A) Popis: Hlavnou úlohou je zlepšenie mechanickej únosnosti podkladovej vrstvy pod omietkový systém. Prenáša mechanické napätie vznikajúce pri tepelnom zaťažení systému. Zabraňuje popraskaniu povrchu pri objemových zmenách. Mriežka je značky Baumit Startex o hmotnosti 145 g/m<sup>2</sup>.

B) Prvky a množstvo: Celkom 660 m<sup>2</sup>.



*Obr.č.5 Výstužná sklenená mriežka Startex [1-4]*



### **Upevňovacie prostriedky:**

A) Popis: Mechanické upevňovacie prostriedky slúžia na prenášanie vlastnej hmotnosti a zaťaženie od účinkov satia vetra. Budú sa používať plastové zapustené kotvy firmy Ejot, ktoré sú v zhode s európskou smernicou [10].

B) Prvky a množstvo:

- Plastová kotva Ejot EJOTerm STR U 2G celkom 4 800 ks.



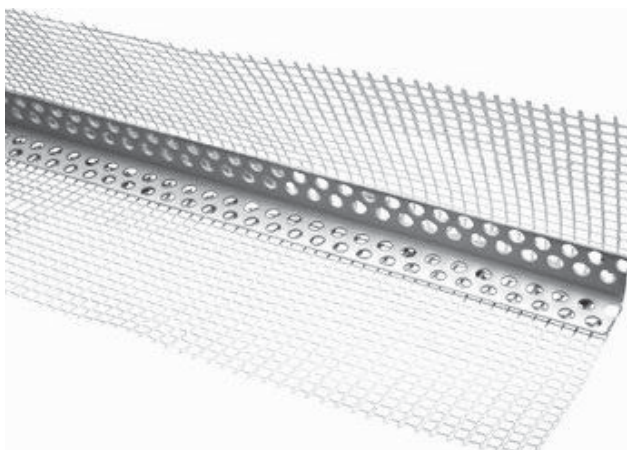
*Obr.č.6 Mechanické kotvy Ejotherm [1-5]*

### **Systémové doplnky:**

A) Popis: Za systémové doplnky sa považujú komponenty, akými sú rohové výstužné profily, rohový profil s okapnicou, pripojovacie lišty, dilatačné profily, tmely použité na funkčné napojenie okenných rámov a polystyrénová zátka EPS 70 F.

B) Prvky a množstvo:

- HPI rohová kombi lišta celkom 362,2 m,
- HPI lišta s okapnicou celkom 76 m,
- HPI dilatačný profil celkom 23 m,
- Pripojovacia lišta parapetu 68 m a
- Polystyrénová zátka Rigips EPS 70 F celkom 4 800 ks.



*Obr.č.7 Rohová lišta HPI [1-6]*

### **Penetračná náterová hmota:**

A) Popis: Penetračný náter slúži na zjednotenie podkladu, jeho spevnenie, zjednotenie nasiakavosti, odstránenie prašnosti a zvýšenie príľnavosti. Penetračnú náterovú hmotu dodá firma Baumit pod názvom Baumit UniPrimer.

B) Prvky a množstvo:

- Baumit UniPrimer celkom 240 kg, to je 10 vedier balených po 25 kg.



*Obr.č.8 Penetračný náter Baumit UniPrimer [1-3]*

### **Omietková zmes:**

A) Popis: Chráni systém pred pôsobením poveternostných vplyvov, mechanickým poškodením a vytvára estetický dekoratívny povrch konštrukcie. Bude sa aplikovať silikónová omietka hrúbky zrna 1,5 mm od firmy Baumit.

B) Prvky a množstvo:

- Baumit SilikonTop pri spotrebe 2,5 kg/m<sup>2</sup> celkom 1 500 kg to je 50 vedier a
- Baumit NanoporTop pri spotrebe 2,5 kg/m<sup>2</sup> celkom 95 kg, čo sú 3 vedrá.



*Obr.č.9 Omietková zmes Baumit SilikonTop [1-3]*

#### **1.2.1 Doprava materiálu**

- Krátke kusové prvky budú prepravované pomocou valníkového automobilu Tatra T815 P13,
- preprava pomocného materiálu pomocou valníka AVIA A 31 a
- doprava po stavenisku pomocou žeriavu Liebherr 32 TT.

#### **1.2.2 Skladovanie materiálu**

Je veľmi dôležité, aby sa dodržiavali zásady požadované na skladovanie a teda, aby nedošlo k jeho porušeniu. Pri nedodržaných skladovacích požiadavkách môže daný materiál

degradovať, meniť svoje vlastnosti a v konečnom štádiu môže mať vplyv na rozdielne výsledné vlastnosti obálky budovy.

#### **Tepelný izolant:**

V objekte ochránené pred poveternostnými vplyvmi, na palete v balíkoch, nevystavené priamemu slnečnému žiareniu. Je nutné, aby počas manipulácie s polystyrénovými doskami nedošlo k ich poškodeniu. Izolant bude uskladnený v priestore budovy vo vopred vyhradených dvoch miestnostiach. Tieto miestnosti musia byť vopred upravené na možnosti skladovania. Materiál bude dodaný na dva krát z dôvodu vysokých nárokov na objem skladovacích priestorov. Výška uloženia maximálne 2 m.

#### **Lepiaca a stierková malta:**

V suchom sklade na palete, dôkladne uzavretom obale maximálne 12 mesiacov. Výška uloženia maximálne 1,5 m.



*Obr.č.10 Spôsob skladovania vrecovaného materiálu [1-7]*

#### **Sklenená sieťovina:**

V sklade na palete, alebo na rovnom povrchu. Armovacia sieťka musí byť skladovaná na výšku a obalená ochranou fóliou. Uloženie na výšku je prípustné len v jednom rade.



*Obr.č.11 Spôsob skladovania sklenenej sieťoviny [1-3]*

**Upevňovacie prostriedky:**

V uzamykateľnom sklade na regáloch v originálnych baleniach, chránené pred slnečným žiarením a poveternostnými vplyvmi.

**Systémové doplnky:**

V uzamykateľnom sklade na regáloch v originálnych baleniach, chránené pred slnečným žiarením a poveternostnými vplyvmi.

**Penetračná náterová hmota:**

V suchu, v chlade, bez mrazu, bez styku s priamym slnečným žiarením v dôkladne uzavretom obale maximálne 12 mesiacov. Vedrá budú ukladané na palete maximálne 4 ks na sebe.



*Obr.č.12 Spôsob skladovania materiálu vo vedrách [1-3]*

#### **Omietková zmes:**

V suchu, bez mrazu, bez styku s priamym slnečným žiarením v dôkladne uzavretom obale maximálne 12 mesiacov. Vedrá budú ukladané na paletu maximálne 4 ks na sebe.

### **1.2.3 Manipulácia s materiálom**

Každý pracovník bude pred zahájením prác zoznámený s technologickým postupom, a teda bude oboznámený aj s akým materiálom bude pracovať. Svojím správaním nemôže nijako poškodzovať, alebo znehodnocovať stavebný materiál. Ďalej bude zoznámený s pracoviskom, kde bude vykonávať pracovnú činnosť a bude preškolený na BOZP a PO.

### **1.2.4 Prevzatie materiálu**

Pred samotným prebratím materiálu je zodpovedný pracovník povinný skontrolovať akosť, presný typ a správne označenie dodaného výrobku.

Ak sú splnené všetky náležitosti pracovník svojím podpisom na dodacom liste dodávateľovi potvrdzuje správnosť dodaného materiálu.

### **1.3 Pracovné podmienky**

Na stavenisku musia byť k dispozícii dva kryté sklady, respektíve v objekte vyčlenená plocha na dočasné skladovanie materiálu. Tieto priestory budú chránené proti vniknutiu nežiaducich osôb. Stavenisko bude napájané na elektrickú energiu z dvoch odberových miest, na ktorých je nutné zabezpečiť rozvodnú skriňu so samostatným ističom na 32 A a so štyrmi zásuvkami na 230 V a dvomi zásuvkami na 380 V. Stavenisko musí byť zaistené proti vniknutiu nežiaducich osôb. Stavenisko musí byť osvetlené, a to minimálne 5-timi halogénovými žiaričmi s výkonom 400 W. Prístupové cesty musia byť vždy očistené od nánosov prachu a blata, na ktorej nemôže byť žiadna prekážka, ktorá by zamedzovala plynulému pohybu stavebných mechanizmov.

#### **1.3.1 Popis staveniska**

Stavenisko je situované v rovinatom teréne. Je chránené oplotením a nachádzajú sa v jeho priestoroch kryté uzavreté sklady a spevnené skladovacie plochy určené na skladovanie a manipuláciu s kusovým materiálom. Skladovacie plochy sú spevnené štrkovým násypom. Príjazdová cesta je vytvorená z betónových panelov a vedie priamo k skladovacím priestorom.

#### **1.3.2 Podmienky zahájenia prác**

Práce na zhotovení kontaktného zatepl'ovacieho systému je možné začať až po dosiahnutí pevnosti stien a ukončenia všetkých mokrých procesov na stavbe. Tieto procesy musia byť minimálne 14 dní staré. Všetky mokré procesy na zhotovení zatepl'ovacieho systému sú podmienené teplotou vzduchu, vid' kapitola 3.3 a ostatnými poveternostnými vplyvmi, vid' kapitola 3.4.



### **1.3.3 Kontrola teploty vzduchu**

Počas všetkých mokrých procesov je nutné 2 krát denne kontrolovať teplotu vzduchu. Je nutné túto teplotu uviesť zápisom v stavebnom denníku. V prípade poklesu teploty pod 5° C je nutné všetky mokré práce zastaviť. Ak to okolnosti bezodkladne vyžadujú pokračovanie mokrých procesov je nutné, aby teplota materiálov neklesla pod 5°C a to ako podklad tak aj zabudovávaná zmes. Túto podmienku splníme zahrievaním zmesí, ako napríklad horúcou vodnou parou, alebo dodatočným prikryvaním. Takto zahrievaný povrch nesmie klesnúť pod 5° C najbližších 24 hodín po aplikácii vrstvy. Ďalej je nutné kontrolovať, aby teplota nevystúpila nad 30° C, ak sa tak stane, je taktiež potrebné ukončiť práce, poprípade dodatočne zakrývať povrch, kde sa aplikuje zmes.

### **1.3.4 Prerušenie prác**

Prerušenie prác je nutné vykonať vtedy ak:

1. poveternostné vplyvy nevyhovujú manipulácii a pohybu pracovníkov na stavenisku vtedy, keď nárazový vietor dosiahne alebo prevýši hodnotu 7 m/s,
2. ak viditeľnosť na stavbe klesne vplyvom hmly pod 30 m,
3. ak teplota ovzdušia klesne pod 5° C, alebo
4. ak teplota ovzdušia vystúpi nad 30° C.

### **1.3.5 Lešenie**

Na stavenisku sa bude nachádzať už zostavené lešenie, ktoré sa demontuje až po dokončení osadzovania klampiarskych prvkov. Lešenie musí byť od konštrukcie vzdialené 200 mm. Za kvalitu zhotovenia lešenia, jeho pevnosť, správne zavetrenie, osadenie okopovej lišty a zábradlia zodpovedajú lešenári. Lešenie musí byť opatrené záchytnou sieťovinou po jeho celej výške a musí byť v súlade s normou [25].

## **1.4 Prevzatie staveniska**

Prevzatie staveniska podlieha kontrole dokončenia prác a tými sú dokončenie všetkých murárskych prác. Kontrola polohy, rovinatosti plochy na 1 m max 10 mm a požadovanej pevnosti všetkých murovaných konštrukcií. Murované konštrukcie musia byť minimálne 14



dni staré, a teda malta v ložných škárach dostatočne pevná. Pevnosť malty musí byť normovo odskúša laboratóriom Stachema. Konštrukcia nemôže vykazovať žiadne statické a materiálové deformácie. Prevzatie staveniska závisí aj na vybudovaní prístupových ciest, poskytnutí skladovacích plôch a overení správnosti a vhodnosti zdvýchacieho zariadenia. Musia byť k dispozícii dva kryté sklady chránené proti vniknutiu nežiaducich osôb. Ak budú všetky tieto podmienky splnené zhotoviteľ stavby Skanska spol. s r.o. prevezme stavenisko. Stavenisko preberie stavbyvedúci svojím podpisom zastupujúci dodávateľskú firmu, a tým sa zaviaže pre stavebníka zhotoviť dielo v požadovanom rozsahu, kvalite a časovom termíne.

**Stavebník:** Mgr. Ján Mikuš  
Hviezdoslavová 1, 010 01 Žilina  
0915 522 223

**Zhotoviteľ:** Skanska s.r.o.  
Ing. Milan Badáň  
Veľká okružná 22, 010 01 Žilina  
0915 992 292

<b>Dátum zahájenia preberacieho konania:</b>	23.5.2013
<b>Názov stavebného diela:</b>	Bytový dom
<b>Miesto stavby:</b>	Bratislava - Vajnory
<b>Zmluva o dielo č.:</b>	897/2008
<b>Stavebné povolenie:</b>	č. 123/22-FB/08 zo dňa 13.7.2011
<b>Dátum zahájenia realizácie diela:</b>	23.5.2013
<b>Dátum ukončenia realizácie diela:</b>	5.7.2013

## **1.5 Personálne obsadenie**

- 1x vedúci čaty,
- 4x odborne zaškolený pracovníci a

- 2x pomocný pracovníci.

Vedúci čaty:

Riadi montážne práce, dohliada na technologickú kázeň, rovinatosť a kvalitu práce. Riadi dopravu prvkov stropu, ukladanie betónovej zmesi a dohliada na BOZP.

Odborne zaškolený pracovníci:

Osádzajú a zameriavajú prvky zatepľovacieho systému. Dávajú pokyny pomocným pracovníkom.

Pomocní pracovníci:

Zaisťujú prísun prvkov na miesto montáže, pomáhajú pri práci zaškoleným pracovníkom. Uchytávajú prvky na žeriav.

Počas všetkých prác má kontrolu nad pracovníkmi ich pridelený majster, ktorý zodpovedá za kvalitu a množstvo vykonanej práce. Kontrolu všetkých pracovných úkonov zabezpečuje stavbyvedúci, ktorý robí zápis do stavebného denníku o všetkých pracovných výkonoch.

## 1.6 Pracovné pomôcky

Žeriav Liebherr 32 TT	1x
Lešenie	1x
Meter, vŕtačka, vodováha	3x
Vŕtačka	2x
Búracie kladivo	2x
Karbobrúska	1x
Pílka na kov	2x
Hladidlo, keňa, špachtľa	5x
Zalamovací nôž	5x
Nadstavec Ejot s Torx T30	3x

## **1.7 Pracovný postup**

### **Príprava podkladu**

Pred samotným začatím prác na podklade je nutné zhodnotiť stav a navrhnúť požadované opatrenie, ktoré umožnia ďalšie práce na zatepl'ovacom systéme. Na povrchu sa nemôžu objavovať žiadne aktívne statické poruchy, ktoré by boli následným zateplením zakryté a ťažko ďalej viditeľné avšak prebiehajúce.

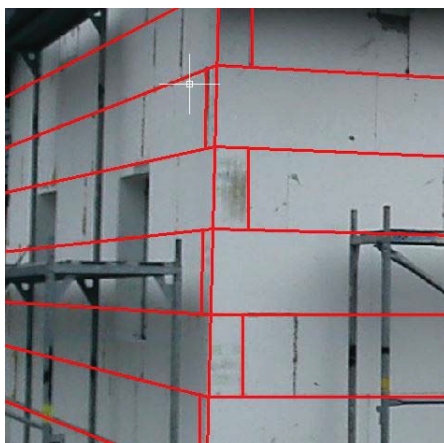
Z povrchu musia byť odstránené všetky prachové častice, masné škvrny napríklad od odformovacích prípravkov, všetky vyčnievajúce časti musia byť odstránené zbrúsením alebo zosekaním. Na povrchu sa nesmú objavovať biotický škodcovia, ktorí musia byť odstránení vysokotakovým čističom a následne musí byť zabránené ich ďalšej tvorbe. Ložné a styčné škáry musia byť vyplnené do hĺbky 5 mm od líca staviva súvislou vrstvou malty. Povrch konštrukcie musí byť celistvý a rovinatý. Odchýlka rovinatosti na 1 m najviac  $\pm 20$  mm [7]. Ak je povrch nerovnomerne nasiakavý, tak je potrebné aplikovať penetračný náter Baumit UniPrimer. Penetračný náter nesmie byť starší ako 3 dni a čerstvejší ako 12 hodín od aplikácie.

Na záver je nutné vykonať skúšku súdržnosti podkladu, ktorá musí mať priemernú hodnotu 200 kPa, pri lokálnom zaťažení nesmie mať podklad súdržnosť menšiu ako 80 kPa.

### **Lepenie tepelnoizolačných dosiek**

Lepenie tepelnoizolačných dosiek začína pri dolnom okraji budovy a bude postupovať po radoch smerom nahor. Najprv začneme lepiť pás výšky 600 mm tvorený XPS polystyrénom, ktorý nadväzuje už na zakrytú časť spodnej stavby. Spodná stavba je už dodatočne zateplená tým istým tepelným izolantom o rovnakej hrúbke, takže na založenie v tomto prípade nepotrebujeme hliníkovú základaciu lištu. Po založení tohto radu polystyrénu nasleduje EPS polystyrénový izolant triedy 70 F, ktorý sa prirazí ku XPS na zraz bez základacej lišty. Tento druh materiálu použijeme až po horný okraj atiky budovy. Rozloženie EPS, ako aj XPS, vid'. výkres skladby zateplenia č.v. 16.

Je nutné, aby boli dodržané preväzby medzi jednotlivými doskami (minimálne 100 mm) ako v ploche, tak aj na priečeliach budovy.

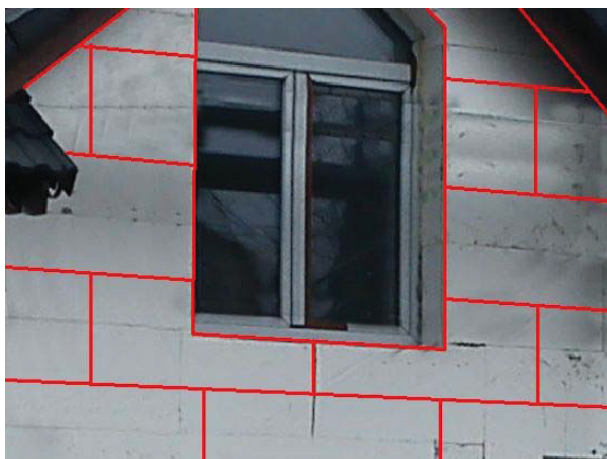


*Obr.č.13 Spôsob preväzby rohu zateplenia [1-1]*

Ďalej sa musí dodržať pravidlo, aby hrany dosky nelicovali s hranou nadpražia, ani ostenia. Ukladanie tepelnoizolačných dosiek musí byť v rovine, nemôže tu dochádzať k plošným odchýlkam. Pri ukladaní na zraz jednotlivé styky nesmú byť vyplnené lepiacou maltou a medzera väčšia ako 2 mm medzi doskami musí byť vyplnená tepelným izolantom.

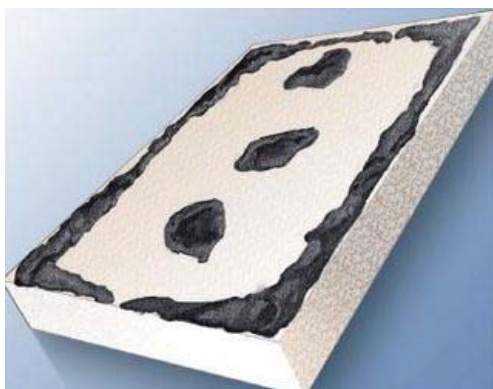


*Obr.č.14 Nesprávne ukladanie izolačných dosiek v mieste otvoru [1-1]*



*Obr.15 Správne ukladanie tepelnoizolačných dosiek v mieste otvoru [1-1]*

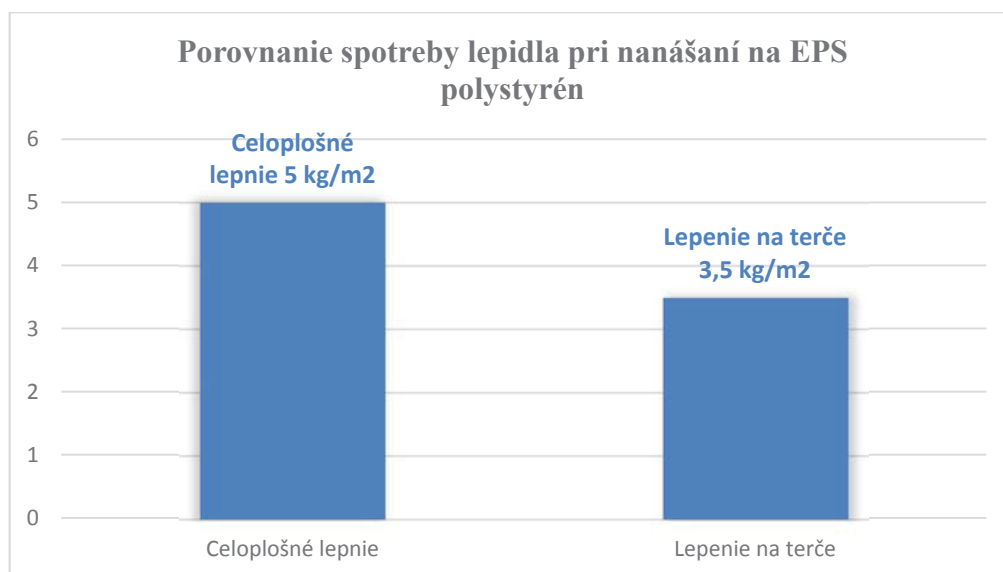
Lepiaca malta sa pripraví podľa požiadaviek výrobcu, vid' príloha technického listu Baunit StartContact. Nanášanie je celoplošné, alebo na minimálne tri stredné terče a plnou plochou po obvode dosiek. Spotreba činí cca 2 kg na jednu celú tepelnoizolačnú dosku. Po prilepení izolantu musí byť minimálne 40 % plochy pokrytých lepiacim tmelom.



*Obr.č.16 Spôsob nanesenia lepenia na terče [Ob.8]*



*Obr.č.17 Spôsob lepenia celoplošne [Ob.8]*



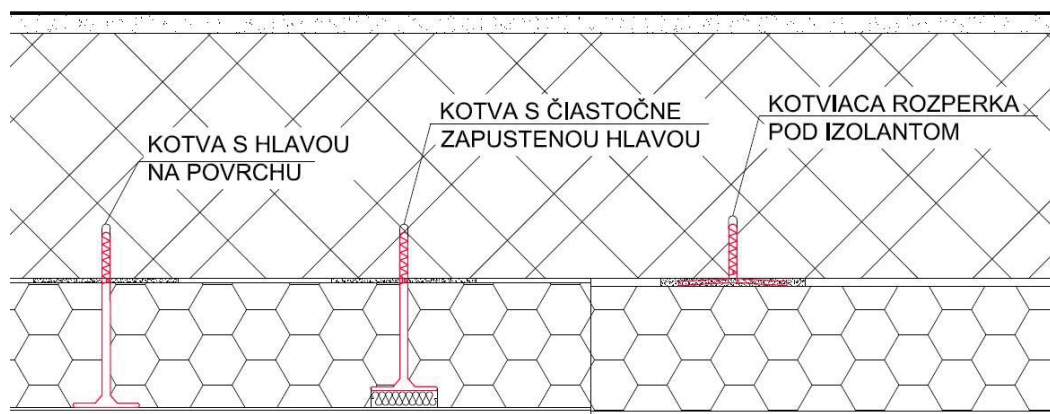
*Graf č.1 Graf vyjadrujúci porovnanie spotreby lepiacej malty na EPS dosky*

### **Mechanické kotvenie tepelnoizolačných dosiek**

Kotvenie je možné realizovať až po 72 hodinách od lepenia tepelnoizolačných dosiek.

Na mechanické kotvenie boli zvolené zapustené kotvy Ejoth, ktoré pozostávajú z dvoch častí. Prvá časť hmoždinka s roznášacím tanierom sa vkladá do vopred predvrtaného otvoru, ktorý má priemer drieku hmoždinky a hĺbka otvoru je o 10 mm väčšia ako požadovaná hĺbka ukotvenia. Hĺbka ukotvenia je stanovená na 40 mm a hĺbka predvrtania na 50 mm [8].

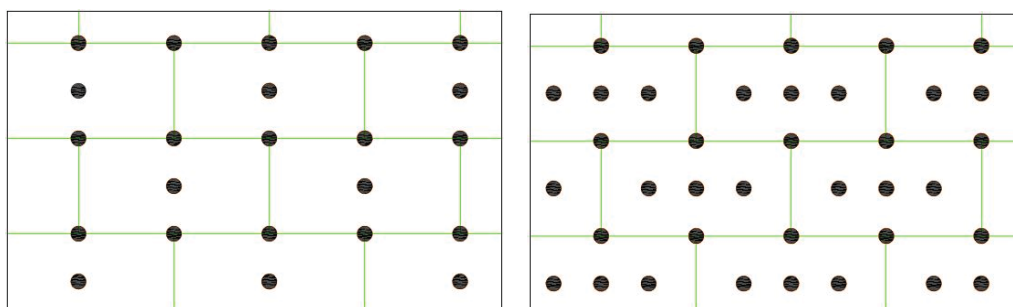
Na výber sme mali ďalšie dve varianty kotvenia, a to kotvy s hlavou na povrchu, alebo kotvenie pomocou rozperiek umiestnených pod tepelným izolantom. Za najvhodnejší typ ukotvenia sme vybrali kotvenie pomocou čiastočného zapustenia, ktorý vytvára dostatočné mechanické ukotvenie s elimináciou bodových tepelných mostov a minimalizáciu vzduchovej medzery medzi tepelným izolantom a nosnou konštrukciou.



Obr.č.18 Typy mechanického ukotvenia pomocou kotiev [1-1]

Pri vŕtaní nesmie byť použitým príklep, aby nedošlo k zalomeniu stien dierovanej tehly a teda k jej poškodeniu. Do predvŕtanej diery sa osadí hmoždinka s tanierom a následne sa vloží druhá časť kotvy vrut. Vrut sa dotiahne pomocou nadstavca Ejot, ktorý deformuje kotvu a zároveň vytvorí zapustenie v izolante o hĺbke 20 mm. Toto zapustenie sa vyplní vloženou polystyrénovou zátkou. Spôsob popisovaného kotvenia, vid'. výkres detailu kotvenia polystyrénu hrúbky 150 mm č.v. 19.

Kotvenie musí byť vždy prevedené nad vrstvou lepiacej malty minimálne 100 mm [7] od okraja podkladu. Rozloženie kotiev, vid'. výkres skladby zateplenia č.v. 16, ktoré znázorňuje počet kotiev v poli na 6 ks/m<sup>2</sup> a počet kotiev od okraja 2 m na 10 ks/m<sup>2</sup> [8].



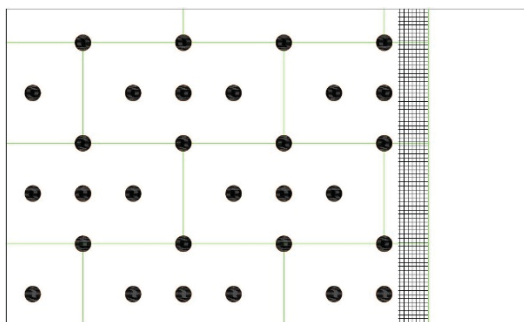
Obr.č.19 Kotvenie pomocou 6 ks/m<sup>2</sup> [1-1] Obr.č.20 Kotvenie pomocou 10 ks/m<sup>2</sup> [1-1]

### Zhotovenie výstužnej vrstvy

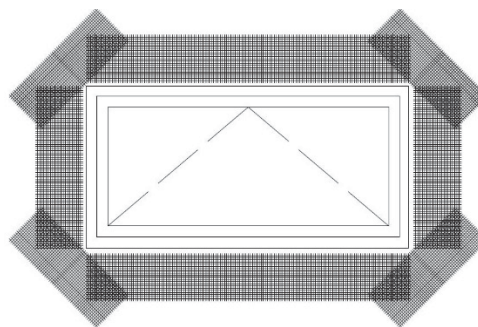
Výstužná vrstva pozostáva z výstužnej sklolaminátovej mrežoviny a lepiaceho tmelu. Výstužnú vrstvu je možné zhotovovať hneď po mechanickom ukotvení.



Podklad nesmie byť starší ako 14 dní [7] od začatia lepenia tepelnoizolačných dosiek. Na doskách je nutné vybrúsiť nerovnosti, aby rovinatosť nepresahovala odchýlku viac ako 2 mm/2 m [7]. Práce začínajú na rohoch, kde sa osadia rohové a dilatačné lišty s integrovanou sklolaminátovou sieťovinou. Je nutné dbať na detaily pri rohoch otvorov a dodatočne ich zosilniť pásom sieťoviny minimálne 200 mm širokej.



Obr.č.21 Stupeň rohov [1-1]



Obr.č.22 Stupeň otvorov [1-1]

Do plochy sa najprv naniesie lepiaca stierka, do ktorej sa vtlačí sklolaminátová mrežovina. Vytlačená stierka sa na záver vyhladí. Jednotlivé pásy mrežoviny musia byť prekryté minimálne 100 mm presahom.

Doporučujeme zhotoviť aj druhú vrstvu stierky, a to 2 dni po aplikácii výstužnej vrstvy.

### Penetrácia podkladu

Na podklad môžeme nanášať penetráciu po 3 dňoch [7] od vyhotovenia lepiacej stierky. Podklad je možné jemne vybrúsiť a zbaviť prípadných nečistôt. Na takto pripravený podklad aplikujeme penetračnú hmotu nariadenú, viď technický list Baunit UniPrimer. Na aplikáciu penetračného náteru použijeme valček.

### Aplikácia omietkovej zmesi

Omietkovú tenkovrstvú zmes aplikujeme do 12 hodín od penetračného náteru. Aplikácia prebieha od vrchnej časti po spodnú časť budovy. Nanáša sa ručne oceľovým hladidlom. Silikátová omietková zmes musí byť natiahnutá počas jednej zmeny bez akejkoľvek prestávky, aby sa nevytvorili nežiaduce napojenia. Každé vedro s omietkovou zmesou je potrebné tesne pred aplikáciou rozmiešať metličkovým nástavcom upevneným do vŕtačky.



## 1.8 Akosť, kontrola kvality

Každý výrobca dodávaného materiálu si stanovuje technologický proces jeho prípravy a zabudovania. Pre každý materiál je nutné sa týmito pokynmi riadiť a rešpektovať ich. Pracovníci sú povinný byť oboznámený s týmto technologickým predpisom pre správne vyhotovenie, ktorý spracúva následnosti a vzájomné ovplyvňovanie sa materiálov a pracovných úkonov. Za kvalitu zodpovedá každý pracovník svojím pracovným výkonom, nad ktorým prebieha kontrola zo strany dodávateľa stavby, projektanta a investora.

Na úvod je nutné kontrolovať kvalitu podkladu, jeho pevnosť, rovinatosť, celistvosť, ďalej pri ukladaní tepelnoizolačných dosiek ich správne osadenie podľa priloženej výkresovej dokumentácie a riešenie detailov. Pri realizácii mechanického kotvenia správny typ kotiev, rozmiestnenie, spôsob upevňovania a ich ťahovú pevnosť. Pri výstužnej vrstve je to správne zosilňovanie otvorov, použitie systémových doplnkov, dostatočné prekrytie výstužnej sieťoviny a dostatočné prekrytie lepiacou stierkou. Pred realizáciou omietky je potrebné skontrolovať správnosť osadenia klampiarskych prvkov, ich správne kotvenie rozmer a účel. Na záver skontrolujeme celistvosť omietkovej zmesi, jej estetickú a funkčnú správnosť, všetky detaily, napojenia a prestupy.

## 1.9 Predpísané pokyny a normy

- [1] ČSN EN 1542 Výrobky a systémy pre ochranu a opravy betónových konštrukcií – Skúšobné metódy – Stanovenie súdržnosti odtrhovou skúškou
- [2] ČSN 73 0035 - Zaťaženie stavebných konštrukcií
- [3] ČSN 730540 - 2 Tepelná ochrana budov – Časť 2: Požiadavky
- [4] ČSN 73 0540 - 3 Tepelná ochrana budov – Časť 3: Návrhové hodnoty veličín
- [5] ČSN 73 0810 Požiarne bezpečnosť stavieb – Spoločné ustanovení
- [6] ČSN 73 0822 Požiarne technické vlastností hmôt. Šírenie plameňa po povrchu stavených hmôt,
- [7] ČSN 73 2901 Zhotovovanie vonkajších tepelne izolačných kompozitných systémov (ETICS),
- [8] ČSN 73 2902 Vonkajšie tepelne izolačné kompozitné systémy (ETICS) - Navrhovanie a použitie mechanického upevnenia pre spojenie s podkladom,

- [9] ETAG 004 Riadiace pokyny pre európske technické schválenie vonkajších tepelne izolačných kompozitných systémov s omietkou,
- [10] ETAG 014 Riadiace pokyny pre európske technické schválenie plastových hmoždínok pre pripevnenie vonkajších tepelne izolačných kompozitných systémov s omietkou.

## 1.10 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci

Každý pracovník vykonávajúci činnosť na zateplení budovy je povinný používať a nijako nezhodnocovať pridelené ochranné pomôcky. Svojou činnosťou je povinný neohrozovať samého seba a ostatných pracovníkov na stavbe a stavbou ich dotknutých. Každý pracovník je povinný predchádzať pracovným zraneniam a informovať o akomkoľvek zranení svojho nadriadeného.

Pri zhotovení kontaktného zatepl'ovacieho systému budú pridelené pracovníkom tieto ochranné pomôcky: ochranná obuv, okuliare, rukavice, prilba, pracovný odev a chrániče proti hluku. Pri prácach vykonávaných vo výškach je nutné, aby bol pracovník istený postrojom s lanom kotveným o pevnú časť konštrukcie. Všetky práce vo výškach musí vykonávať preškolený pracovník a pri práci musia byť minimálne dvaja pracovníci.

Každú návštevu staveniska musí sprevádzať stavbyvedúci a musí mať na hlave ochrannú prilbu. Návšteva nemôže vstupovať do priestorov, v ktorých by bol ohrozený ich život, alebo by im bola spôsobená ujma na zdraví. Takéto riziká vyhodnotí stavbyvedúci a sprevádzaná osoba musí tieto rozhodnutia rešpektovať.

Je nutné rešpektovať všetky platné zákony, nariadenia vlády a normy :

- [17] Zákon č.. 262/2006 Sb. zákoník práce
- [18] Zákon č.. 309/2006 Sb. - Zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
- [19] Zákon č.. 133/1985 Sb., O požární ochraně,
- [20] Zákon č.. 258/2000 Sb., O ochraně veřejného zdraví,
- [21] Nařízení vlády č.. 101/2005 Sb., O podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí

- [22] Nařízení vlády č.. 361/2007 Sb., Kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
- [23] Nařízení vlády č.. 362/2005 Sb. O bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky do hloubky
- [24] Nařízení vlády č.. 591/2006 Sb. O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- [25] ČSN 73 8101 - Lešení
- [26] ČSN ISO 12480-1: Jeřáby - Bezpečné používání - Část 1: Všeobecně
- [27] ČSN ISO 1819: Zařízení pro plynulou dopravu nákladů. Bezpečnostní předpisy.
- [32] ČSN 05 0600: Svařování. Bezpečnostní ustanovení pro svařování kovů. Projektování a příprava pracovišť.

### 1.11 Ekológia

Zhotoviteľ musí najmä dbať na to, aby mechanizmy, stroje a vozidlá pracujúce na stavenisku boli v riadnom technickom stave a nedochádzalo k úniku olejov a pohonných hmôt. Ak dôjde k úniku ropných látok, zabezpečí zhotoviteľ bezodkladne nápravu na vlastné náklady. Jeho postup sa riadi predovšetkým ustanoveniami zákona [16] a [11]. Pri manipulácii so zdravie škodlivými látkami je povinný zhotoviteľ dodržiavať opatrenia vyplývajúce zo zákona [11] [15].

Všetky odpadové materiály musia byť separované, musí sa viesť o nich dokumentácia, ktorá bude popisovať druh materiálu, množstvo a spôsob s jeho ďalším zaobchádzaním [11]. Každý odpadový materiál je nutné chrániť pred jeho znehodnotením, napríklad nebezpečným materiálom [14]. Spôsob kategorizácie odpadov a ich vplyv na životné prostredie [13].

Predpísané zákony a vyhlášky:

- [11] Zákon č.. 185/2001 Sb. O odpadech
- [12] Zákon č.. 477/2001 Sb. O obalech
- [13] Vyhláška č.. 381/2001 Sb. Katalog odpadů
- [14] Zákon č.. 477/2001 Sb. O obalech
- [15] Zákon č.. 356/2003 Sb., O chemických látkách a chemických přípravcích
- [16] Zákon č.. 254/2003 Sb., O vodách

## 1.12 Literatúra, predpisy

### Použitá literatúra:

- Technické listy firmy Ejot – Kotvy Ejot EJOTerm STR U 2G  
Dostupné online na: < [www.ejot.cz](http://www.ejot.cz) > [cit.2013-4-9]
- Technické listy firmy Baunit – StarContact  
Dostupné online na: < [www.baunit.cz](http://www.baunit.cz) > [cit.2013-4-9]
- Technické listy firmy Baunit – StarTex  
Dostupné online na: < [www.baunit.cz](http://www.baunit.cz) > [cit.2013-4-9]
- Technické listy firmy Baunit – UniPrimer  
Dostupné online na: < [www.baunit.cz](http://www.baunit.cz) > [cit.2013-4-9]
- Technické listy firmy Baunit – SilikonTop  
Dostupné online na: < [www.baunit.cz](http://www.baunit.cz) > [cit.2013-4-9]
- Technické listy firmy Baunit – NanoporTop  
Dostupné online na: < [www.baunit.cz](http://www.baunit.cz) > [cit.2013-4-9]
- Technické listy firmy Rigips – Fasádne dosky EPS a XPS  
Dostupné online na: < [www.rigips.cz](http://www.rigips.cz) > [cit.2013-4-9]
- Technické listy firmy HPI – Prvky pro zateplení  
Dostupné online na: < [hpi-cz.cz](http://hpi-cz.cz) > [cit.2013-4-9]
- Európske pokyny pre uplatnenie ETICS ,
- [1] ČSN EN 1542 Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Zkušební metody - Stanovení soudržnosti odtrhovou zkouškou
- [2] ČSN 73 0035 - Zatížení stavebních konstrukcí
- [3] ČSN 730540 - 2 Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky
- [4] ČSN 73 0540 - 3 Tepelná ochrana budov - Část 3: Návrhové hodnoty veličin
- [5] ČSN 73 0810 Požární bezpečnost staveb - Společná ustanovení
- [6] ČSN 73 0822 Požárně technické vlastnosti hmot. Šíření plamene po povrchu vsazených hmot,
- [7] ČSN 73 2901 Zhotovování venkovních tepelně izolačních kompozitních systémů (ETICS),
- [8] ČSN 73 2902 Vnější tepelně izolační kompozitní systémy (ETICS) - Navrhování a použití mechanického upevnění pro spojení s podkladem,

- [9] ETAG 004 Řídící pokyny pro evropské technické schválení vnějších tepelně izolačních kompozitních systémů s omítkou,
- [25] ČSN 73 8101 - Lešení
- [10] ETAG 014 Řídící pokyny pro evropské technické schválení plastových hmoždinek pro připevnění vnějších tepelně izolačních kompozitních systémů s omítkou.

### 1.13 Zdroj obrázkov

- [1-1] Autor Martin Krasula
- [1-2] Alegro.cz: stavebná spoločnosť [cit.2013-4-9]. Alegro.  
Dostupné na: < [www.allegro-praha.cz](http://www.allegro-praha.cz) >
- [1-3] Baunit.cz: stavebná spoločnosť [cit.2013-4-9]. Baunit.  
Dostupné na: < [www.baunit.cz](http://www.baunit.cz) >
- [1-4] Baunit.cz: stavebná spoločnosť [cit.2013-4-9]. Baunit.  
Dostupné na: < [www.baunit.sk](http://www.baunit.sk) >
- [1-5] Ejot.cz: stavebná spoločnosť [cit.2013-4-9]. Ejot.  
Dostupné na: < [www.ejot.cz](http://www.ejot.cz) >
- [1-6] Hpi.cz: stavebná spoločnosť [cit.2013-4-9]. Hpi.  
Dostupné na: < [www.hpi-cz.cz](http://www.hpi-cz.cz) >
- [1-7] Sannsro.sk: predaj stavebných materiálov [cit.2013-4-9]. Sannsro.  
Dostupné na: < [www.sannsro.sk](http://www.sannsro.sk) >
- [1-8] Technik.sk: informácie o pracovných postupoch [cit.2013-4-9]. Technik.  
Dostupné na: < [technik.blokuje.cz](http://technik.blokuje.cz) >

### 1.14 Prílohy

- Výkres zariadenie staveniska 1:200
- Výkres kotvenia EPS polystyrénu č.v. 16
- Výkres zosilnenia okenných otvorov č. v. 17
- Výkres detailu zateplenia okenných otvorov č.v. 18
- Výkres detailu kotvenia polystyrénu hr. 150 mm č.v. 19

- Výkres detailu zosilňovania rohov polystyrénu č.v. 20
- Výkres detailu parapetu č. v. 21
- Výkres detailu nadpražia č.v. 22
- Výkres detailu sokla č.v. 23
- Výkres detailu atiky č.v. 24
- Technický list žeriavu Liebherr 32 TT

## 2. Mechanické kotvenie kontaktného zatepl'ovacieho systému

### Návrh a posúdenie mechanických kotiev pre EPS polystyrén [8]

#### A) Návrh v poli

1. Stanovenie druhu podkladového materiálu :
  - jedná sa o murivo alebo dielce z dutých alebo dierovaných tehál, tehlových blokov alebo tvárnic
  - z tabuľky 1 [8] vyplýva kategória použitia C
2. Návrh mechanického upevnenia hmoždinkami na účinky sania vetru

$$R_d = (R_{\text{panel}} \times n_{\text{panel}} + R_{\text{joint}} \times n_{\text{joint}}) \times k_k / \gamma_{Mb}$$

$$R_d = N_{Rk} \times (n_{\text{panel}} + n_{\text{joint}}) / \gamma_{Mc}$$

$$R_d = (0,25 \times 2 + 0,18 \times 4) \times 0,8 / 1,2$$

$$R_d = 0,81 \text{ kN/m}^2 \quad (\text{menišia z hodnôt})$$

$$R_d = 0,9 \times (2+4)/2,5$$

$$R_d = 2,16 \text{ kN/m}^2$$

Stanovenie súčiniteľa bezpečnosti upevnenia pri spolupôsobení hmoždinky na kontaktu s doskami tepelnej izolácie

- Vid' tabuľka 1 [8]
- $\gamma_{Mb} = 1,2$

Stanovenie súčiniteľa bezpečnosti upevnenia hmoždiniek pri montáži  $\gamma_{Mc}$

- Vid' tabuľka 3 [8]
- $\gamma_{Mc} = 2,5$

Stanovenie charakteristickej hodnoty únosnosti hmoždinky v ťahu  $N_{Rk}$

- udávaná výrobcom daného typu mechanickej kotvy
- $N_{Rk} = 0,9 \text{ kN}$

Stanovenie upevnenia proti natiahnutiu hmoždinky doskou tepelnej izolácie

- udávaná výrobcom daného typu mechanickej kotvy ak výrobca požadovanú hodnotu neudáva norma predpisuje pre všetky typy hmoždínok hodnotu  $0,30 \text{ kN} \times \text{mm}^{-1}$

- Vid' tabuľka 4 [8]
- $R_{panel} = 0,25 \text{ kN}$
- $R_{joint} = 0,18 \text{ kN}$

Posúdenie dodržania základných podmienok

$$R_d \geq S_d$$

$$0,81 \text{ kN/m}^2 > 0,56 \text{ kN/m}^2 - \text{VYHOVUJE}$$

## B) Návrh na okraji (nárožie budovy)

$$R_d = (0,25 \times 6 + 0,18 \times 4) \times 0,8 / 1,2$$

$$R_d = 1,5 \text{ kN/m}^2 \quad (\text{menšia z hodnôt})$$

$$R_d = 0,9 \times (6+4)/2,5$$

$$R_d = 3,6 \text{ kN/m}^2$$

Posúdenie dodržania základných podmienok

$$R_d \geq S_d$$

$$1,5 \text{ kN/m}^2 \geq 1,5 \text{ kN/m}^2 - \text{VYHOVUJE}$$

Poznámka: Návrhová hodnota účinku zaťaženia vetrom bola stanovená podľa normy DIN 1055

**V poli navrhujeme 6 ks/m<sup>2</sup> mechanických kotiev a na okraji navrhujeme 10 ks/m<sup>2</sup> mechanických kotiev**

Stanovenie oblasti nárožia podľa ČSN 73 0035 :

Budova spadá do kategórie užšej šírky nad 12 m a teda šírka nárožia sa bude uvažovať šírky 2 m

### 3. Chyby pri realizácii kontaktného zateplenia polystyrénom



*Obr.č.23 Chyba uloženia polystyrénových dosiek [1-1]*



*Obr.č.24 Chyba uloženia polystyrénových dosiek priblíženie chyby „B” [1-1]*

#### **Popis chyby:**

- A) Styk ložnej škáry s rovinou nadpražia
- B) Nedodržaná preväzba a vyplnenie stykových škár lepiacou maltou





*Obr.č.25 Chyba uloženia polystyrénových dosiek [1-1]*

**Popis chyby:** Nedodržaná preväzba pri ostení a nadpraží

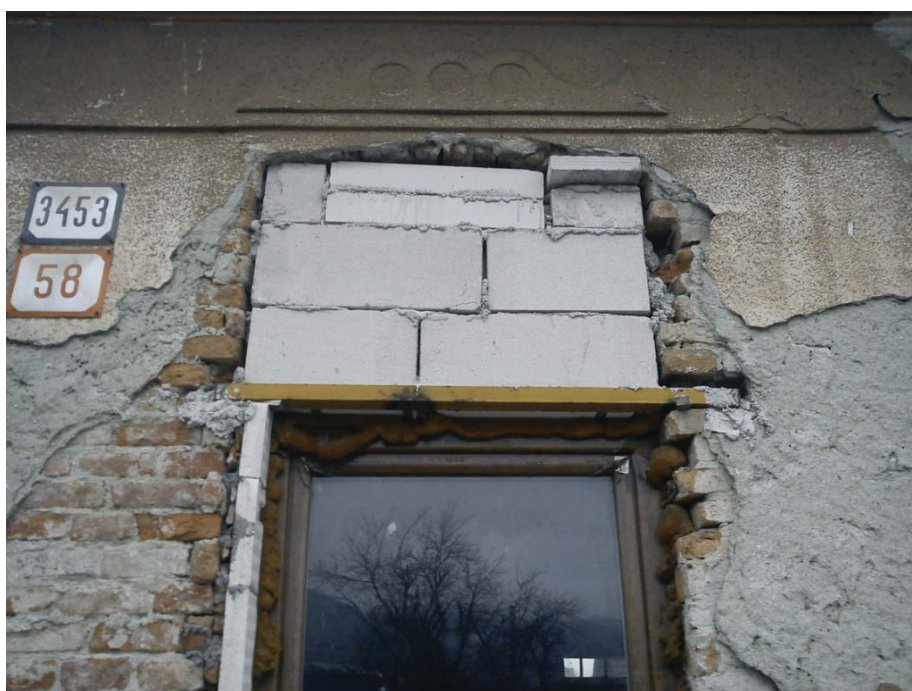


*Obr.č.26 Chyba uloženia polystyrénových dosiek [1-1]*

**Popis chyby:** Nedodržaná preväzba pri nadpraží, prejav na omietke vodorovnou trhlinou



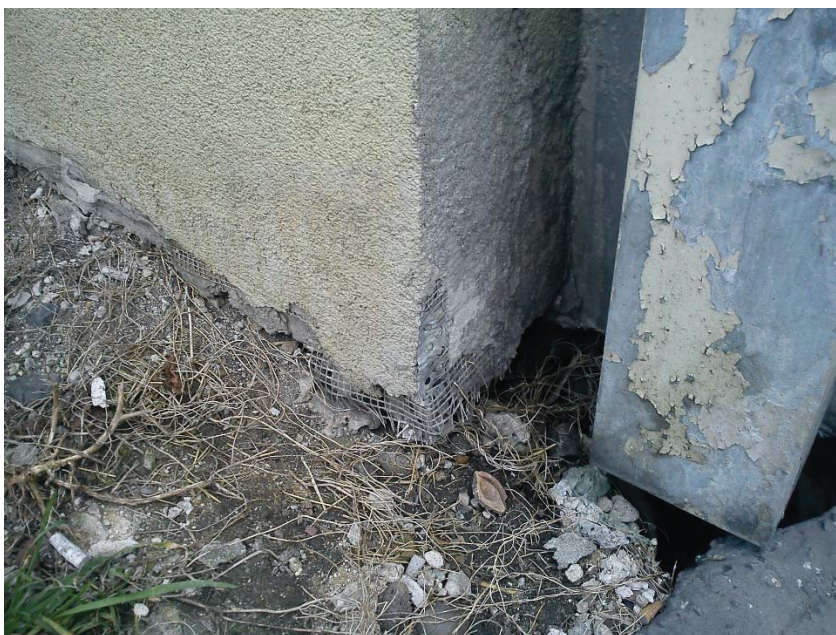
*Obr.č.27 Príprava podkladu pod kontaktný zatepl'ovací systém [1-1]*



*Obr.č.28 Príprava podkladu pod kontaktný zatepl'ovací systém [1-1]*

**Popis chyby:** Nedodržaná rovinnatosť, nedodržaná statická únosnosť, nesprávne zabudovaný materiál, nedodržaná predpísaná pevnosť podkladu





*Obr.č.29 Ukončenie kontaktného zatepl'ovacieho systému [1-1]*

**Popis chyby:** Nesprávne ukončenie rohového profilu, chýbajúca základacia lyšta



*Obr.č.30 Vnútorný roh dvoch samostatne stojacich objektov [1-1]*

**Popis chyby:** Chýbajúci dilatačný profil, prejav rozdielného sadania



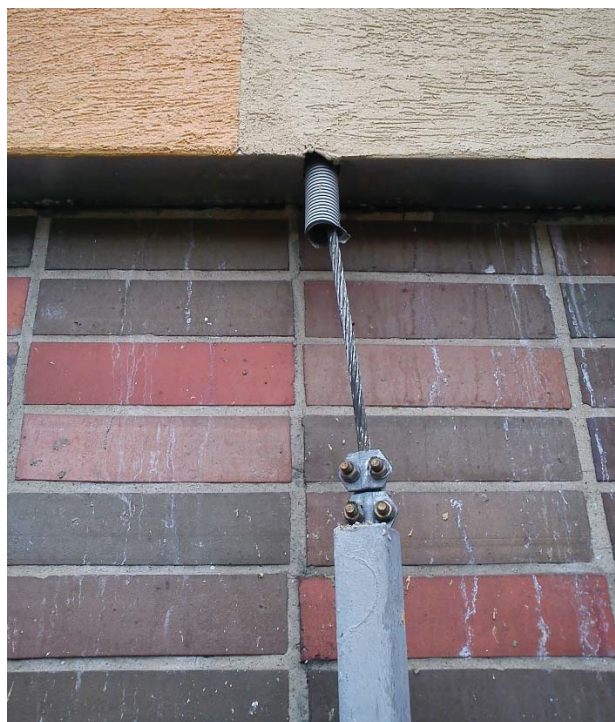
*Obr.č.31 Osadenie dažďového zvodu na nároží [1-1]*



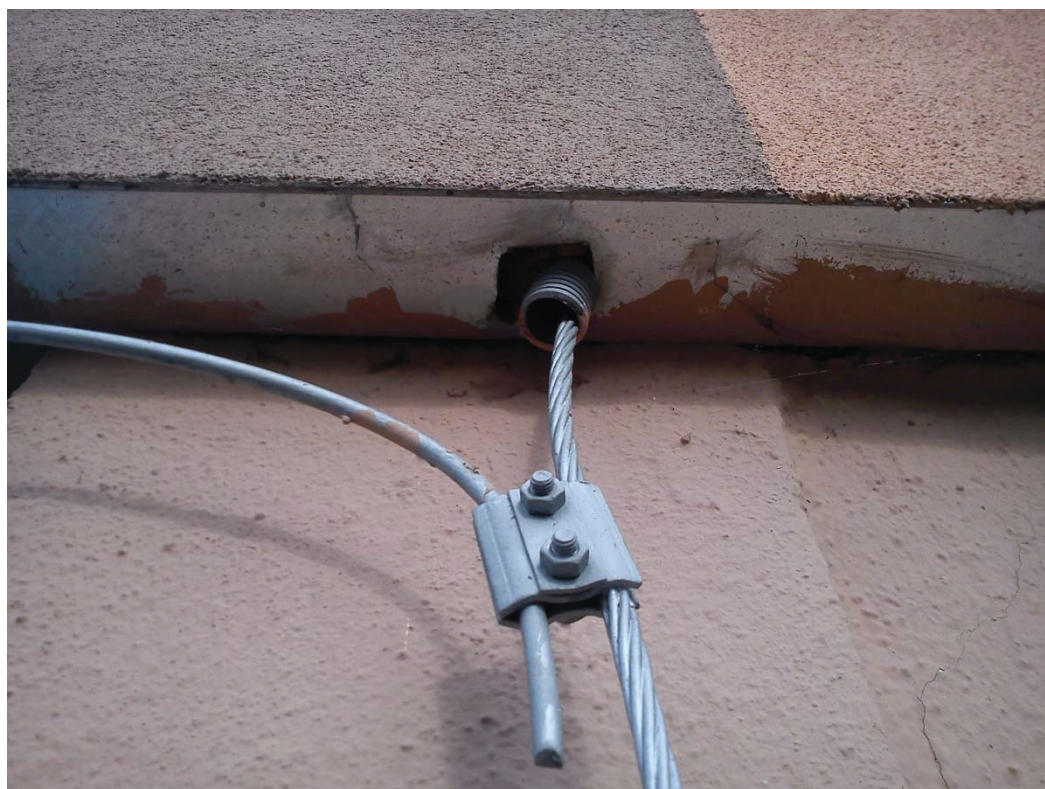
*Obr.č.32 Osadenie dažďového zvodu [1-1]*

**Popis chyby:** Zapustenie zvodu do tepelnej izolácie, ktorá zapríčiňuje zvýšený prestup tepla





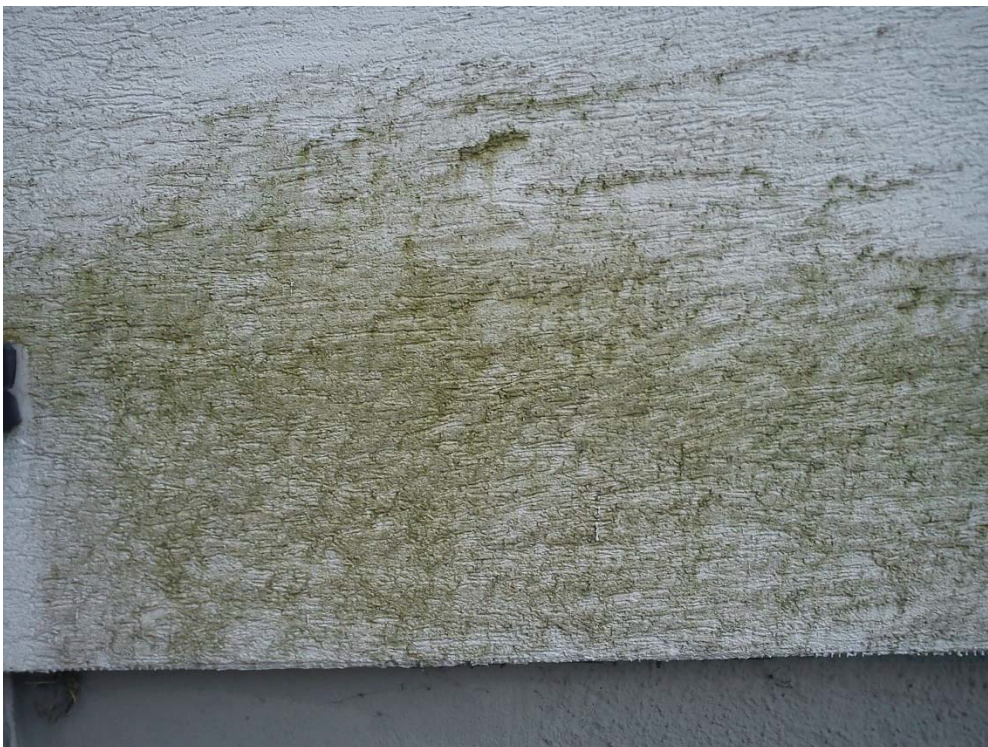
*Obr.č.33 Osadenie bleskozvodu [1-1]*



*Obr.č.34 Osadenie bleskozvodu [1-1]*

**Popis chyby:** Zapustenie bleskozvodu pod tepelný izolant





*Obr.č.35 Poškodenie omietky [1-1]*

**Popis chyby:** Vznik rias z dôvodu nekvalitnej omietkovej zmesi



*Obr.č.36 Vodorovná trhlina na omietke [1-1]*

**Popis chyby:** Vyplnenie ložnej škáry iným typom izolantu, poprípade lepiacou maltou





*Obr.č.37 Riešenie striešky nad vstupom do objektu [1-1]*



*Obr.č.38 Riešenie striešky nad vstupom do objektu [1-1]*

**Popis chyby:** Chybné riešenie oplechovania striešky, vznik rias z dôvodu nekvalitnej omietkovej zmesi



*Obr.č.39 Riešenie striešky nad vstupom do objektu [1-1]*

**Popis chyby:** Chybné riešenie oplechovania striešky, založenie bez zakladacieho profilu



*Obr.č.40 Ukončenie tepelnoizolačného systému [1-1]*

**Popis chyby:** Založenie bez zakladacieho profilu, chybné napojenia na zakladací profil





*Obr.č.41 Ukončenie tepelnoizolačného systému [1-1]*

**Popis chyby:** Založenie bez zakladacieho profilu, nedotiahnutá výstužná vrstva a omietková vrstva



*Obr.č.42 Osadenie kolena dažďového zvodu [1-1]*

**Popis chyby:** Dažďový zvod zapustený do tepelného izolantu



*Obr.č.43 Osadenie bleskozvodu [1-1]*



*Obr.č.44 Osadenie bleskozvodu [1-1]*

**Popis chyby:** Zapustenie bleskozvodu do tepelného izolantu v mieste prechodu do zemného telesa





*Obr.č.45 Poškodenie omietky [1-1]*



*Obr.č.46 Poškodenie omietky [1-1]*





*Obr.č.47 Poškodenie omietky [1-1]*

**Popis chyby:** Nedostatočná pevnosť výstužnej vrstvy zapríčinená nedodržaním technologického postupu alebo nekvalitným materiálom lepiacej malty



*Obr.č.48 Poškodenie omietky [1-1]*

**Popis chyby:** Nedostatočná priliehavosť omietky zapríčinená nedodržaním technologického postupu (napr. mastný povrch) alebo nekvalitným materiálom omietkovej zmesy

## 4. Porovnanie zatepl'ovacích systémov

### 4.1 Tepelnoizolačná omietka (Baumit Termo omietka Extra)

Napriek všetkým ponúkaným materiálom na báze tepelnoizolačných omietok, môžeme povedať že tento typ zateplenia dnešným požiadavkám nevyhovuje. Samozrejme určité zlepšenie tepelnoizolačných vlastností nastáva, avšak pri veľkých hrúbkach, z čoho vyplývajú aj ďalšie nežiadúce stavebné úpravy, akými sú dodatočné vystužovanie omietkovej zmesi. Ďalšou nevýhodou je časová náročnosť, ktorá je podmienená technologickým procesom zhotovenia systému. Za veľkú výhodu pri tomto systéme môžeme považovať nízky difúzny odpor, ktorý činní  $\leq 15$ .

#### Technické údaje:

Reakcia na oheň:	trieda F
Maximálna veľkosť zrna:	2 mm
Pevnosť v tlaku (28 dní):	MPa (trieda CS I - T1 podľa ČSN EN 998-1)
Pevnosť v ťahu za ohybu (28 dní):	$> 0,3 \text{ N/mm}^2$
Súčiniteľ tepelnej vodivosti $\lambda$ :	$= 0,07 \text{ W/m.K}$ pre P = 50 % $= 0,09 \text{ W/m.K}$ pre P = 90 %
Faktor difúzneho odporu $\mu$ :	$\leq 15$

# ROZPOČET S VÝKAZOM VÝMER

Stavba: Bytový dom

Objekt: Tepelnoizolačná omietka

JKSO: 803 56

EČO:

Objednávateľ: Mgr. Ivan Mikuš

Spracoval: Martin Krasula

Zhotoviteľ:

Dátum: 3.3.2013

P.Č.	KCN	Kód položky	Popis	MJ	Množstvo celkom	Cena jednotková	Cena celkom (€)
1	2	3	4	5	6	7	8

## HSV

## Práce a dodávky HSV

**28 493,944**

## 9

## Ostatné konštrukcie a práce-búranie

**3 936,636**

1	003	941941041	Montáž lešenia ľahkého pracovného radového, s podlahami šírky nad 1,00 do 1,20 m, výšky do 10 m	m2	727,500	1,628	1 184,370
			Suterén:				
			178,5		178,500		
			1.-3.NP.:				
			183*3		549,000		
			Súčet		727,500		
2	003	941941291	Montáž lešenia ľahkého pracovného radového, s podlahami Priplatok za prvý a každý ďalší i započatý mesiac použitia lešenia šírky nad 1,00 do 1,20 m, výšky do 10 m	m2	727,500	0,968	704,220
			Suterén:				
			178,5		178,500		
			1.-3.NP.:				
			183*3		549,000		
			Súčet		727,500		
3	003	941942002	Montáž lešenia rámového systémového (napr. Layher, Sprint) s podlahami šírky do 0,75 m, výšky nad 10 do 20 m	m2	714,560	0,992	708,844
			63,8*11,2		714,560		
4	003	941942802	Demontáž lešenia rámového systémového (napr. Layher, Sprint) s podlahami šírky do 0,75 m, výšky nad 10 do 20 m	m2	714,560	0,855	610,949
			63,8*11,2		714,560		
5	003	941942902	Montáž lešenia rámového systémového (napr. Layher, Sprint) s podlahami Priplatok za prvý a každý ďalší i započatý týždeň použitia lešenia šírky do 0,75 m, výšky nad 10 do 20 m	m2	714,560	0,669	478,041
			63,8*11,2		714,560		
6	011	953945104	Profily na spevnenie zatepľovacích systémov BAUMIT, soklový profil hliníkový SL 6	m	62,600	3,997	250,212

## 6

## Úpravy povrchov, podlahy, osadenie

**22 644,480**

7	011	622466111M	Príprava podkladu prednástrek BAUMIT pod omietky vonkajších stien miešanie strojne, nanášanie ručne hr. 2	m2	600,000	3,210	1 926,000
8	585	5859283100M	Baumit prednástrek	kg	3 960,000	0,143	566,280
			600*6,6		3 960,000		
9	011	622466132M	Vonkajšia omietka stien BAUMIT vápennocementová miešanie a nanášanie strojne Nanášanie vonkajšej omietky stien, miešanie a nanášanie strojne, do hr. 1,5 cm	m2	600,000	3,282	1 969,200
10	585	5859283102M	Baumit EdelPutz (Baumit Ušľachtilá omietka) hr. zrna 4 mm	kg	5 400,000	0,320	1 728,000
			600*9		5 400,000		
11	011	622466154M	Vonkajšia omietka stien BAUMIT-THERMO tepelnoizolačná miešanie strojne, nanášanie ručne hr. 6 cm	m2	600,000	5,450	3 270,000
12	585	5859283101M	Baumit ThermoExtra	l	45 000,000	0,293	13 185,000
			600*75		45 000,000		

# ROZPOČET S VÝKAZOM VÝMER

Stavba: Bytový dom

Objekt:

JKSO: 803 56

EČO:

Objednávateľ: Mgr. Ivan Mikuš

Spracoval: Martin Krasula

Zhotoviteľ:

Dátum: 12.2.2013

P.Č.	KCN	Kód položky	Popis	MJ	Množstvo celkom	Cena jednotková	Cena celkom
1	2	3	4	5	6	7	8

**99**

**Presun hmôt HSV**

**1 912,828**

13	003	998009101	Presun hmôt samostatne budovaného lešenia/94/ bez ohľadu na výšku	t	27,810	58,970	1 639,956
14	011	998012022	Presun hmôt pre budovy občianskej výstavby (801), budovy pre bývanie (803), budovy pre výrobu a služby (812), s nosnou monolitickou zvislou konštrukciou betónovou tyčovou alebo plošnou výšky nad 6 do 12 m	t	27,810	9,812	272,872

**PSV**

**Práce a dodávky PSV**

**5 784,000**

**784**

**Dokončovacie práce - maľby**

**5 784,000**

15	784	784441010M	Maľby latexové a akrylátové latexové dvojnásobné so základným napúšťacím náterom jednofarebné v miestnostiach výšky do 3,80 m	m2	1 200,000	2,000	2 400,000
			600*2		1 200,000		
16	585	5859283103M	Baumit SilikatColor (Silikátová fasádna farba)	kg	600,000	5,640	3 384,000
			(600*0,5)*2		600,000		

**Celkom**

**34 277,944**

## 4.2 Minerálna vata (Rockwool Fasrock)

Jeden z najvýhodnejších systémov pri zateplení budov je minerálna vata. Má najlepšie technické vlastnosti, ktoré sú avšak ovplyvnené jej vysokou cenou, v porovnaní s inými zatepľovacími materiálmi. Sú vhodné na rekonštrukcie, ale aj novostavby, vďaka nízkemu difúznemu odporu. Pri zateplení minerálnou vatou má stavebník na výber z dvoch druhov fasád a to prevetrávaná alebo kontaktná.

### Technické údaje:

Reakcia na oheň:	trieda A1
Pevnosť v tlaku :	40 kPa
Súčiniteľ tepelnej vodivosti $\lambda$ :	0,039 W/m.K
Faktor difúzneho odporu $\mu$ :	$\leq 2$



# ROZPOČET S VÝKAZOM VÝMER

Stavba: Bytový dom

Objekt: Minerálna vata

JKSO: 803 56

EČO:

Spracoval: Martin Krasula

Objednávateľ: Mgr. Ivan Mikuš

Zhotoviteľ:

Dátum: 12.2.2013

P.Č.	KCN	Kód položky	Popis	MJ	Množstvo celkom	Cena jednotková	Cena celkom (€)
1	2	3	4	5	6	7	8

## HSV

## Práce a dodávky HSV

19 283,973

## 9

## Ostatné konštrukcie a práce-búranie

3 975,463

1	003	941941041	Montáž lešenia ľahkého pracovného radového, s podlahami šírky nad 1,00 do 1,20 m, výšky do 10 m	m2	727,500	1,628	1 184,370
			Suterén:				
			178,5		178,500		
			1.-3.NP.:				
			183*3		549,000		
			Súčet		727,500		
2	003	941941291	Montáž lešenia ľahkého pracovného radového, s podlahami Priplatok za prvý a každý ďalší i započatý mesiac použitia lešenia šírky nad 1,00 do 1,20 m, výšky do 10 m	m2	727,500	0,968	704,220
			Suterén:				
			178,5		178,500		
			1.-3.NP.:				
			183*3		549,000		
			Súčet		727,500		
3	003	941942002	Montáž lešenia rámového systémového (napr. Layher, Sprint) s podlahami šírky do 0,75 m, výšky nad 10 do 20 m	m2	714,560	0,992	708,844
			63,8*11,2		714,560		
4	003	941942802	Demontáž lešenia rámového systémového (napr. Layher, Sprint) s podlahami šírky do 0,75 m, výšky nad 10 do 20 m	m2	714,560	0,855	610,949
			63,8*11,2		714,560		
5	003	941942902	Montáž lešenia rámového systémového (napr. Layher, Sprint) s podlahami Priplatok za prvý a každý ďalší i započatý týždeň použitia lešenia šírky do 0,75 m, výšky nad 10 do 20 m	m2	714,560	0,669	478,041
			63,8*11,2		714,560		
6	011	953945108	Profily na spevnenie zatepľovacích systémov BAUMIT, soklový profil hliníkový SL 12	m	61,800	4,677	289,039
			61,8		61,800		

## 6

## Úpravy povrchov, podlahy, osadenie

13 395,613

7	011	622462552M	Vonkajšia omietka stien tenkovrstvová - BASF silikónová s ryhovanou štruktúrou Price Color Multiputz RS Winter hr.zrna 1,5 mm	m2	600,000	12,188	7 312,800
8	585	5859334100M	Baumit SilikonTop, silikónová omietka, zrno 1,5	kg	1 500,000	2,100	3 150,000
			600*2,5		1 500,000		
9	585	5859334101M	Univerzálny základný náter (penetrácia) Baumit UniPrimer	kg	240,000	2,780	667,200
			600*0,4		240,000		
10	011	622481119M	X Potiahnutie vonkajších stien alebo ostatných plôch rovných i zaoblených v ploche alebo v pruhoch na plnom podklade alebo na podklade s dutinami (pod omietku) spolu s provizórnym prichytením sklotextílnou mriežkou	m2	644,250	2,291	1 475,977
			600+(295*0,15)		644,250		
11	693	6932015010	SAKRET Armovacia sieťka ARM. 145g/m2	m2	660,000	0,933	615,780

# ROZPOČET S VÝKAZOM VÝMER

Stavba: Bytový dom

Objekt:

Objednávateľ: Mgr. Ivan Mikuš

Zhotoviteľ:

JKSO: 803 56

EČO:

Spracoval: Martin Krasula

Dátum: 12.2.2013

P.Č.	KCN	Kód položky	Popis	MJ	Množstvo celkom	Cena jednotková	Cena celkom
1	2	3	4	5	6	7	8
			600*1,1		660,000		
12	693	6932001000M	HPI Kombi lišta PROFI PVC, rameno 23/23mm, tkanina Vertex 10/15cm	m	362,200	0,480	173,856
			Rohy:				
			11,2*6		67,200		
			Okná a dvere:				
			295		295,000		
			Súčet		362,200		

**99**

**Presun hmôt HSV**

**1 912,897**

13	003	998009101	Presun hmôt samostatne budovaného lešenia/94/ bez ohľadu na výšku	t	27,811	58,970	1 640,015
14	011	998012022	Presun hmôt pre budovy občianskej výstavby (801), budovy pre bývanie (803), budovy pre výrobu a služby (812), s nosnou monolitickou zvislou konštrukciou betónovou tyčovou alebo plošnou výšky nad 6 do 12 m	t	27,811	9,812	272,882

**PSV**

**Práce a dodávky PSV**

**21 953,384**

**713**

**Izolácie tepelné**

**21 650,280**

15	713	713111123M1	Montáž tepelnej izolácie bežných stavebných konštrukcií stropov pásmi (izolačný materiál v špecifikácii) rovných spodkom na tŕne z kruhovej PVC kotvami	m2	600,000	2,583	1 549,800
16	631	6319124849	Kontaktné fasády, Fasrock L 200x1000 mm hrúbky 150 mm Rockwool	m2	600,000	32,496	19 497,600
17	562	5628412200M	Tanierová hmoždinka Jansa 190 STYRCON	ks	4 710,000	0,128	602,880
			(1245*2)+(1110*2)		4 710,000		

**PSV**

**Práce a dodávky PSV**

**303,104**

18	713	998713202	Presun hmôt pre izolácie tepelné v objektoch výšky nad 6 m do 12 m	%	216,503	1,400	303,104
----	-----	-----------	--	---	---------	-------	---------

**Celkom**

**41 237,357**

### 4.3 EPS polystyrén (Penový polystyrén Rigips EPS 70 F)

Dnes najpoužívanější systém zateplenia je kontaktný systém s použitím EPS polystyrénu. Jeho cena a požadované technické vlastnosti dostatočne vyhovujú požiadavkám [3] [4]. Z pohľadu reakcie na oheň je avšak nevyhovujúci, ale len pre obytné budovy do výšky 22,5 m [5]. Tento typ materiálu je menej vhodný na rekonštrukcie, lebo má vyšší faktor difúzneho odporu oproti minerálnej vlne a tepelnoizolačnej omietke.

#### Technické údaje:

Reakcia na oheň:	trieda E
Pevnosť v tlaku :	min. 70 kPa
Súčiniteľ tepelnej vodivosti $\lambda$ :	0,0361 W/m.K
Faktor difúzneho odporu $\mu$ :	$\leq 20 - 40$

# ROZPOČET S VÝKAZOM VÝMER

Stavba: Bytový dom

Objekt: Zateplenie EPS polysyrénom

JKSO: 803 56

EČO:

Spracoval: Martin Krasula

Dátum: 3.3.2013

Objednávateľ: Mgr. Ivan Mikuš

Zhotoviteľ:

P.Č.	KCN	Kód položky	Popis	MJ	Množstvo celkom	Cena jednotková	Cena celkom (€)
1	2	3	4	5	6	7	8

## HSV

## Práce a dodávky HSV

**19 304,011**

## 9

## Ostatné konštrukcie a práce-búranie

**3 686,424**

1	003	941941041	Montáž lešenia ľahkého pracovného radového, s podlahami šírky nad 1,00 do 1,20 m, výšky do 10 m	m2	727,500	1,628	1 184,370
			Suterén:				
			178,5		178,500		
			1.-3.NP.:				
			183*3		549,000		
			Súčet		727,500		
2	003	941941291	Montáž lešenia ľahkého pracovného radového, s podlahami Priplatok za prvý a každý ďalší i započatý mesiac použitia lešenia šírky nad 1,00 do 1,20 m, výšky do 10 m	m2	727,500	0,968	704,220
			Suterén:				
			178,5		178,500		
			1.-3.NP.:				
			183*3		549,000		
			Súčet		727,500		
3	003	941942002	Montáž lešenia rámového systémového (napr. Layher, Sprint) s podlahami šírky do 0,75 m, výšky nad 10 do 20 m	m2	714,560	0,992	708,844
			63,8*11,2		714,560		
4	003	941942802	Demontáž lešenia rámového systémového (napr. Layher, Sprint) s podlahami šírky do 0,75 m, výšky nad 10 do 20 m	m2	714,560	0,855	610,949
			63,8*11,2		714,560		
5	003	941942902	Montáž lešenia rámového systémového (napr. Layher, Sprint) s podlahami Priplatok za prvý a každý ďalší i započatý týždeň použitia lešenia šírky do 0,75 m, výšky nad 10 do 20 m	m2	714,560	0,669	478,041
			63,8*11,2		714,560		

## 6

## Úpravy povrchov, podlahy, osadenie

**13 697,881**

6	011	622462552M	Vonkajšia omietka stien tenkovrstvová - BASF silikónová s ryhovanou štruktúrou Price Color Multiputz RS Winter hr.zrna 1,5 mm	m2	600,000	12,188	7 312,800
7	585	5859334100M	Baumit SilikonTop, silikónová omítka, zrno 1,5	kg	1 500,000	2,100	3 150,000
			600*2,5		1 500,000		
8	585	5859334100M2	Baumit NanoporTop, silikónová omítka, zrno 1,5	kg	95,000	3,200	304,000
9	585	5859334101M	Univerzálny základný náter (penetrácia) Baumit UniPrimer	kg	240,000	2,780	667,200
			600*0,4		240,000		
10	011	622481119M	X Potiahnutie vonkajších stien alebo ostatných plôch rovných i zaoblených v ploche alebo v pruhoch na plnom podklade alebo na podklade s dutinami (pod omietku) spolu s provizórnym prichytením sklotextílnou mriežkou	m2	644,250	2,083	1 341,973
			600+(295*0,15)		644,250		
11	693	6932015010	SAKRET Armovacia sieťka ARM. 145g/m2	m2	660,000	0,933	615,780
			600*1,1		660,000		

# ROZPOČET S VÝKAZOM VÝMER

Stavba: Bytový dom

Objekt:

Objednávateľ: Mgr. Ivan Mikuš

Zhotoviteľ:

JKSO: 803 56

EČO:

Spracoval: Martin Krasula

Dátum: 28.11.2012

P.Č.	KCN	Kód položky	Popis	MJ	Množstvo celkom	Cena jednotková	Cena celkom
1	2	3	4	5	6	7	8
12	693	6932001000M	HPI Kombi lišta PROFI PVC, rameno 23/23mm, tkanina Vertex 10/15cm	m	362,200	0,480	173,856
			Rohy:				
			11,2*6		67,200		
			Okná a dvere:				
			295		295,000		
			Súčet		362,200		
13	693	6932001000M3	HPI lišta s okapnicou PROFI PVC, rameno 23/23mm, tkanina Vertex 10/15cm	m	76,000	0,980	74,480
14	693	6932001000M2	HPI dilatačný profil PVC, 23/23mm, tkanina Vertex 10/15cm	m	22,400	2,580	57,792
			11,2*2		22,400		

**99**

**Presun hmôt HSV**

**1 919,706**

15	003	998009101	Presun hmôt samostatne budovaného lešenia/94/ bez ohľadu na výšku	t	27,910	58,970	1 645,853
16	011	998012022	Presun hmôt pre budovy občianskej výstavby (801), budovy pre bývanie (803), budovy pre výrobu a služby (812), s nosnou monolitickou zvislou konštrukciou betónovou tyčovou alebo plošnou výšky nad 6 do 12 m	t	27,910	9,812	273,853

**PSV**

**Práce a dodávky PSV**

**15 494,930**

**713**

**Izolácie tepelné**

**15 280,996**

17	713	713111123M1	Montáž tepelnej izolácie bežných stavebných konštrukcií stropov pásmi (izolačný materiál v špecifikácii) rovných spodkom na tŕne z kruhovej PVC kotvami	m2	600,000	2,583	1 549,800
18	283	2837642155M	RIGIPS 150 STABIL hr. 150 mm	m2	562,000	20,366	11 445,692
			600-38		562,000		
19	283	2837636000M	Polystyren extrudovaný XPS Rigips	m2	38,000	26,803	1 018,514
20	562	5628412200M	Tanierová hmoždinka Jansa 190 STYRCON	ks	4 710,000	0,159	748,890
			(1245*2)+(1110*2)		4 710,000		
21	562	5628412202M	Polystyrénová zátku EPS 70 F	ks	4 710,000	0,110	518,100

**PSV**

**Práce a dodávky PSV**

**213,934**

22	713	998713202	Presun hmôt pre izolácie tepelné v objektoch výšky nad 6 m do 12 m	%	152,810	1,400	213,934
----	-----	-----------	--	---	---------	-------	---------

**Celkom**

**34 798,941**

#### 4.4 Harmonogram zatepl'ovacích systémov

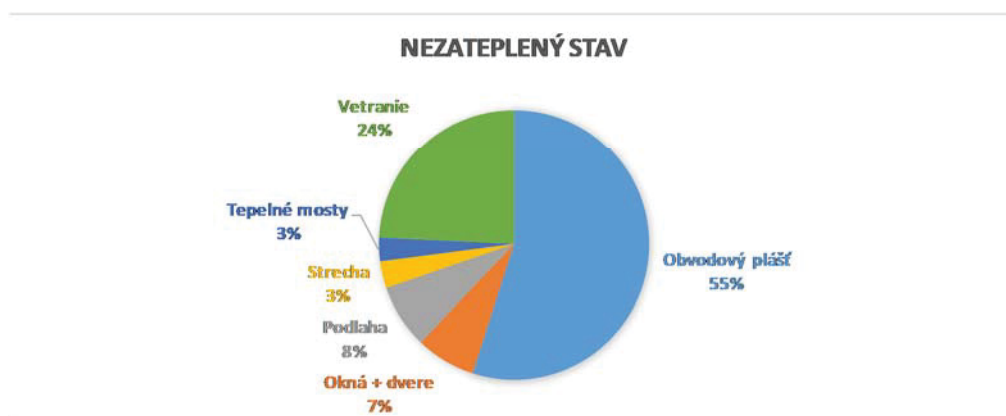
Vid' príloha 1. Harmonogram zatepl'ovacích systémov

#### 4.5 Tabuľkové a grafické vyhodnotenie zatepl'ovacích systémov

Porovnanie zatepl'ovacích systémov z hľadiska tepelnej straty

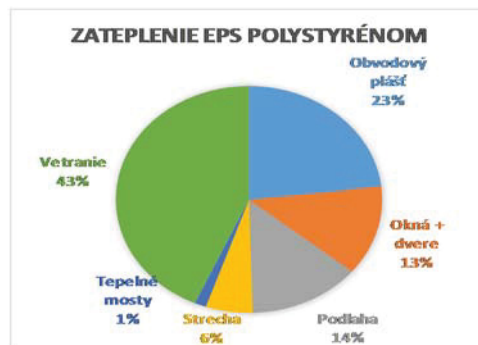
**Nezateplený stav**

Typ konštrukcie	Tepelná strata (W)
Obvodový plášť	16 380
Okná + dvere	2 132
Podlaha	2 269
Strecha	951
Tepelné mosty	837
Vetranie	7 229
Celkom	29 798



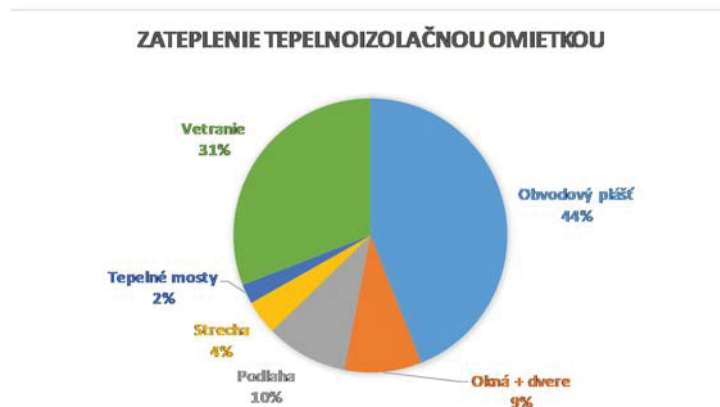
#### Zateplenie pomocou EPS polystyrénu hrúbky 150 mm

Typ konštrukcie	Tepelná strata (W)
Obvodový plášť	3 866
Okná + dvere	2 132
Podlaha	2 269
Strecha	951
Tepelné mosty	232
Vetranie	7 229
<b>Celkom</b>	<b>16 679</b>



#### Zateplenie pomocou tepenoizolačnej omietky hrúbky 60 mm

Typ konštrukcie	Tepelná strata (W)
Obvodový plášť	10 290
Okná + dvere	2 132
Podlaha	2 269
Strecha	951
Tepelné mosty	543
Vetranie	7 229
<b>Celkom</b>	<b>23 414</b>



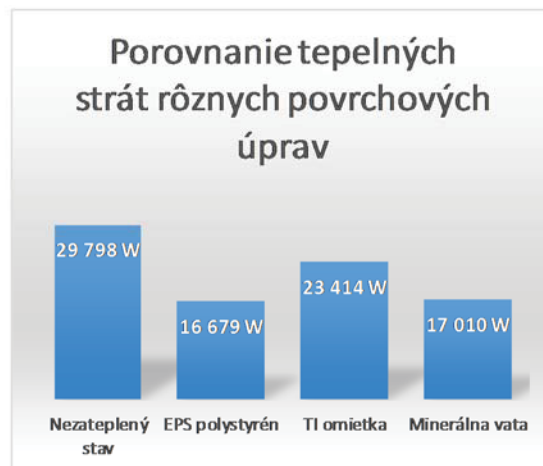
### Zateplenie pomocou minerálnej vaty hrúbky 150 mm

Typ konštrukcie	Tepelná strata (W)
Obvodový plášť	4 173
Okná + dvere	2 132
Podlaha	2 269
Strecha	951
Tepelné mosty	256
Vetranie	7 229
<b>Celkom</b>	<b>17 010</b>



### Porovnanie tepelných strát rôznych zatepl'ovacích systémov

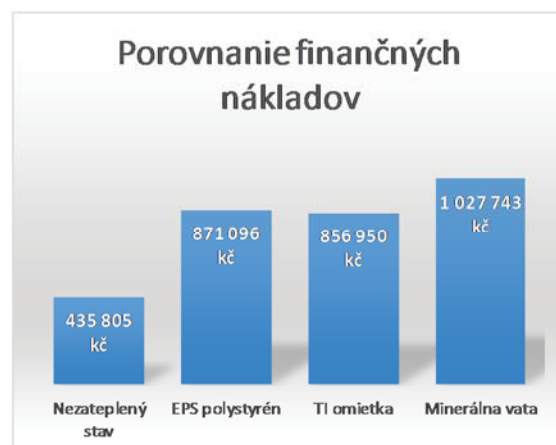
Typ úpravy	Tepelná strata (W)
Nezateplený stav	29 798
EPS polystyrén	16 679
TI omietka	23 414
Minerálna vata	17 010





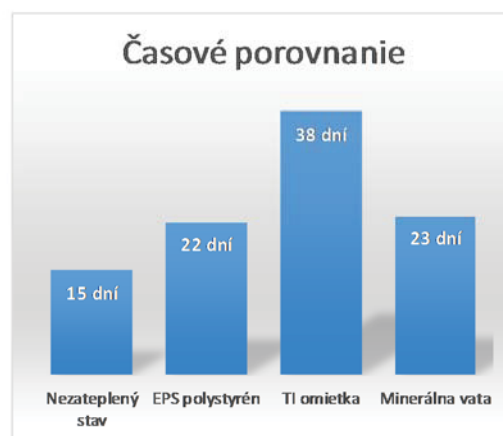
## Porovnanie finančných nákladov na rôzne zatepl'ovacie systémy

Typ úpravy	Cena CZK	Cena EUR
Nezateplený stav	435 805,00	17 432,20
EPS polystyrén	871 096,00	34 843,85
TI omietka	856 950,00	34 277,94
Minerálna vata	1 027 743,00	41 109,72



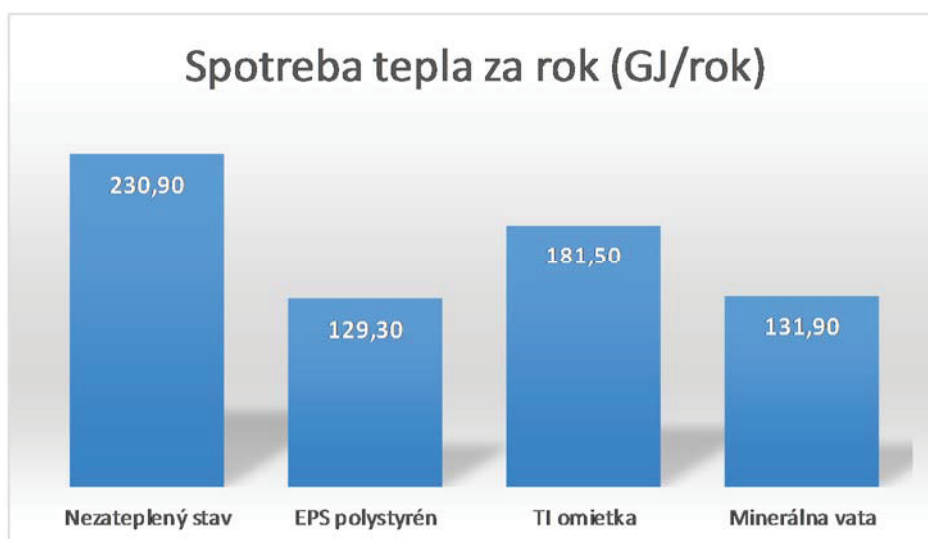
## Časové porovnanie rôznych zatepl'ovacích systémov

Typ úpravy	Čas (dní)
Nezateplený stav	15
EPS polystyrén	22
TI omietka	38
Minerálna vata	23



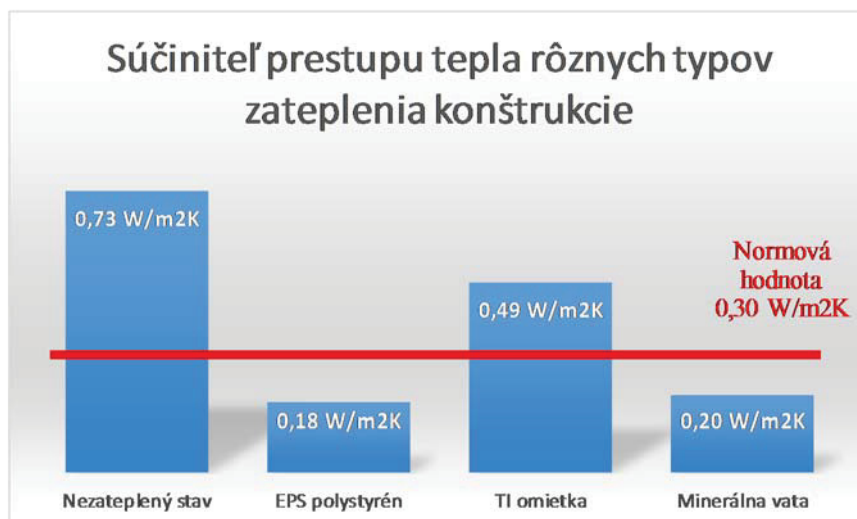
## Porovnanie spotreby tepla na vykurovanie pri použití rôznych zatepľovacích systémov

Typ úpravy	Náklady na vykurovanie plynom za rok CZK	Spotreba tepla za rok (GJ/rok)
Nezateplený stav	128 464,00	230,90
EPS polystyrén	73 528,00	129,30
TI omietka	101 753,00	181,50
Minerálna vata	74 934,00	131,90



## Porovnanie obvodovej konštrukcie na súčiniteľ prestupu

Typ úpravy	Súčiniteľ prestupu tepla (W/m <sup>2</sup> K)	Porovnanie s normovou hodnotou ≤ 0,3 W/m <sup>2</sup> K	Tepelný odpor konštrukcie (m <sup>2</sup> K/W)
Nezateplený stav	0,73	NEVYHOVUJE	1,20
EPS polystyrén	0,18	VYHOVUJE	5,37
TI omietka	0,49	NEVYHOVUJE	1,89
Minerálna vata	0,20	VYHOVUJE	4,77



#### 4.4 Záver

Z uvedených tabuliek a ich nadväzujúcich grafov vyplýva, že najvhodnejším zateplením pre daný bytový dom je zatepl'ovací systém z EPS polystyrénu. Samozrejme nevyhovuje vo všetkých kritériách a to jedine v obstarávacích nákladoch, kedy cena tepelnoizolačnej omietky je zanedbateľne nižšia.

Keďže sa jedná o novostavbu, v ktorej nie je zvýšená vlhkosť a nepočíta ani s mokrou prevádzkou, tento zvýhodnený typ izolácie vyhovuje aj na prestup vodných par. Ďalej je výhodou nízka výška skúmaného objektu, ktorá nespadá do kategórie nad 22,5 m, kedy je nutné použiť, z požiarneho hľadiska, minerálnu vlnu v celej ploche, poprípade v pásoch nad otvormi.

Bohužiaľ všetky výsledky zatepl'ovacích systémov môžu byť skreslené s použitím rôznych typov doplnkových materiálov, ktoré tvoria napríklad ochrannú vrstvu tepelnoizolačného materiálu a tak znehodnocovať jeho vlastnosti. Preto je nutné, aby sa vždy volili materiály s podobnými fyzikálnymi vlastnosťami a taktiež aby sa ich chemické zloženie vzájomne neovplyvňovalo.

VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

## **Časť IV. Časový plán výstavby**

**Vid' príloha 2. Časový plán výstavby**

Part II. Construction schedule

Student:

Martin Krasula

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Pavel Vlček, Ph.D.

Ostrava 2013

VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

## **Časť V. Rozpočet stavby**

**Vid' príloha 3. Rozpočet stavby**

Part II. Construction budget

Student:

Martin Krasula

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Pavel Vlček, Ph.D.

Ostrava 2013

## **Zoznam právnych predpisov**

- [1] ČSN EN 1542 Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Zkušební metody - Stanovení soudržnosti odtrhovou zkouškou
- [2] ČSN 73 0035 - Zatížení stavebních konstrukcí
- [3] ČSN 730540 - 2 Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky
- [4] ČSN 73 0540 - 3 Tepelná ochrana budov - Část 3: Návrhové hodnoty veličin
- [5] ČSN 73 0810 Požární bezpečnost staveb - Společná ustanovení
- [6] ČSN 73 0822 Požárně technické vlastnosti hmot. Šíření plamene po povrchu vsazených hmot,
- [7] ČSN 73 2901 Zhotovování venkovních tepelně izolačních kompozitních systémů (ETICS),
- [8] ČSN 73 2902 Vnější tepelně izolační kompozitní systémy (ETICS) - Navrhování a použití mechanického upevnění pro spojení s podkladem,
- [9] ETAG 004 Řídící pokyny pro evropské technické schválení vnějších tepelně izolačních kompozitních systémů s omítkou,
- [10] ETAG 014 Řídící pokyny pro evropské technické schválení plastových hmoždinek pro připevnění vnějších tepelně izolačních kompozitních systémů s omítkou.
- [11] Zákon č.. 185/2001 Sb. O odpadech
- [12] Zákon č.. 477/2001 Sb. O obalech
- [13] Vyhláška č.. 381/2001 Sb. O Katalog odpadů
- [14] Zákon č.. 477/2001 Sb. O obalech
- [15] Zákon č.. 356/2003 Sb., O chemických látkách a chemických přípravcích
- [16] Zákon č. 254/2003 Sb., O vodách
- [17] Zákon č.. 262/2006 Sb. Zákoník práce
- [18] Zákon č.. 309/2006 Sb. - Zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
- [19] Zákon č.. 133/1985 Sb., O požární ochraně,
- [20] Zákon č.. 258/2000 Sb., O ochraně veřejného zdraví,
- [21] Nařízení vlády č.. 101/2005 Sb., O podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- [22] Nařízení vlády č.. 361/2007 Sb., Kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci

- [23] Nařízení vlády č.362/2005 Sb. O bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky do hloubky
- [24] Nařízení vlády č.591/2006 Sb. O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- [25] ČSN 73 8101 - Lešení
- [26] ČSN ISO 12480-1: Jeřáby - Bezpečné používání - Část 1: Všeobecně
- [27] ČSN ISO 1819: Zařízení pro plynulou dopravu nákladů. Bezpečnostní předpisy.
- [28] Zákon 183/2006 Sb., O územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)
- [29] Vyhláška č.. 137/1998 Sb, se změnou vyhlášky č.. 502/2006 Sb., O obecních požadavcích na výstavbu
- [30] Vyhláška č.. 499/2006 Sb., O dokumentaci stavby
- [31] Zákon č.114/1992 Sb. Zákon o ochraně přírody a krajiny
- [32] Vyhláška č.. 20/2012 Sb., O technických požadavcích na stavby
- [33] Vyhláška č.. 23/2008 Sb. O technických podmínkách požární ochrany staveb
- [34] Vyhláška č.. 380/2002 Z. z., K přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva
- [35] Zákon č.. 458/2000 Sb. - Energetický zákon
- [36] Zákon č.. 20/1987 Sb. O státní památkové péči, ve znění pozdějších předpisů

### **Zoznam programov**

- [35] AutoCad od spoločnosti Autodesk, Inc.
- [35] Rozpočtový program CenKros Plus od spoločnosti Kros a.s.
- [36] Microsoft Office Project 2013 od spoločnosti Microsoft, Inc.
- [37] Stavebná fyzika: Teplo 2010 od spoločnosti K-CAD spol. s r.o.
- [38] Stavebná fyzika: Area 2010 od spoločnosti K-CAD spol. s r.o.

### **Zoznam použitej literatúry**

- NOVOTNÝ, Jan. *Cvičení z pozemního stavitelství pro 1. a 2. ročník : Konstrukční cvičen.* Vyd. 1. . [s.l.] : Sobotáles, 2007. 100 s. ISBN 978-80-86817-23-1.
- STERNOVÁ, Zuzana. *Zatepl'ovanie budov.* Vyd.1.. [s.l.] : Jaga, 2001. 238 s. ISBN 80-88905-11-7.

## Zoznam výkresovej časti

Číslo výkresu	Názov výkresu	Mierka	Formát
1	Pôdorys 1.N.P.	1:50	8 x A4
2	Pôdorys 2.N.P.	1:50	8 x A4
3	Pôdorys 3.N.P.	1:50	8 x A4
4	Pôdorys 1.S.	1:50	8 x A4
5	Rez č.1	1:50	4 x A4
6	Rez č.2	1:50	4 x A4
7	Základy	1:50	8 x A4
8	Výkopy	1:100	4 x A4
9	Pôdorys strechy	1:50	8 x A4
10	Pôdorys stropu Poroherm 1.N.P. - 3.N.P.	1:50	8 x A4
11	Pôdorys stropu Poroherm strecha	1:50	8 x A4
12	Pohľady	1:100	4 x A4
13	Pohľady	1:100	4 x A4
14	Koordinačná situácia	1:200	4 x A4
15	Zariadenie staveniska	1:200	2 x A4
16	Kotvenie polystyrénu	1:50	4 x A4
17	Detail zosílenia okenných otvorov	1:10	2 x A4
18	Detail zateplenia okenných otvorov	1:5	2 x A4
19	Detail kotvenia polystyrénu hrúbky 150 mm	1:5	2 x A4
20	Detail zosilňovania rohov polystyrénu	1:10	2 x A4
21	Detail parapetu	1:5	2 x A4
22	Detail nadpražia	1:5	2 x A4
23	Detail sokla	1:10	2 x A4
24	Detail atiky	1:10	2 x A4
25	Výpisy prvkov	-	-



## **Zoznam príloh**

Technický list firmy Ejot – Kotvy Ejot EJOTerm STR U 2G

Technický list firmy Baunit – StartContact, StarTex, UniPrimer, SilikonTop, NanoporTop

Technický list firmy Rigips - Fasádne dosky

Technický list firmy HPI – Prvky pro zateplení

Technický list firmy Basf – Izolácie a opravy balkónov lodžií a terás

Technický list firmy Liebherr – Liebherr 32 TT

Technický list firmy Putzmeister – Domiešavač Man pumi 24

Technický list firmy IcoPal – Foalbit AL S 40

Technický list firmy IcoPal – Monarplan FM 1,5

Technický list firmy Wienerberger – Porootherm VT 220 a VT 238

Technický list firmy Wienerberger – Porootherm Stropný systém

Technický list firmy Wienerberger – Porootherm KPN 175 - 800

Technický list firmy Wienerberger – Porootherm

Harmonogram zatepl'ovacích systémov

Rozpočet stavby

Časový plán výstavby

Návrh a posúdenie schodiska

Podakovanie:

Na tomto mieste by som sa rád poďakoval **Ing. Pavlovi Vlčkovi Ph.D.**, vedúcemu bakalárskej práce, za odborné vedenie a pomoc v priebehu spracovania tejto bakalárskej práce.

V Ostrave dňa 30. 4. 2013

.....

podpis študenta